

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-311725

(43)Date of publication of application : 04.11.2004

(51)Int.Cl. H05K 3/10

B05C 5/00

B05C 11/10

B05D 1/26

B41J 2/05

(21)Application number : 2003-103426

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 07.04.2003

(72)Inventor : TOMITA MANABU

(54) LIQUID DISCHARGING DEVICE AND LIQUID DISCHARGING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form pattern wiring without disconnection on the main surface of a recessed and projected printed board by printing.

SOLUTION: When a head 3 discharges a liquid drop i from a nozzle 74a while performing scanning in a prescribed direction by discharging the liquid drop i in the direction of a directed line segment D which is the direction opposite to a scanning direction, the liquid drop i are made incident on the main surface of the printed board P almost vertically, and the liquid drop i is appropriately landed even near the base end part 112a of a projected part 112 on the main surface of the printed board P. Thus, the pattern wiring W without the disconnection is formed on the main surface of the recessed and projected printed board P by printing.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.04.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

CLAIMS

7

[Claim(s)]

[Claim 1]

A regurgitation means to have a discharge opening for making the above-mentioned liquid which the pressure which the pressure generating component which generates the pressure which presses the above-mentioned liquid held in the above-mentioned liquid room by it being prepared in the liquid room in which a liquid is held, and the two above-mentioned liquid rooms or more, and energy being supplied, and the two above-mentioned pressure generating components or more generated pressed breathe out,

The above-mentioned discharge opening and a maintenance means to hold the object arranged in the location which counters,

the principal plane of the above-mentioned object, and abbreviation -- a migration means to move the above-mentioned regurgitation means in the predetermined direction so that the above-mentioned discharge opening may move in the inside of an parallel field,

It has the discharge direction control means to which the discharge direction of the above-mentioned liquid breathed out from the above-mentioned discharge opening by shifting supply or timing for the different above-mentioned energy for the two or more above-mentioned pressure generating components, and supplying the above-mentioned energy to them is changed,

The above-mentioned regurgitation means is discharge to the principal plane of the above-mentioned object about the above-mentioned liquid, moving in the predetermined direction with the above-mentioned migration means,

The above-mentioned discharge direction control means is liquid regurgitation equipment which carries out the incidence of the above-mentioned liquid which controlled the above-mentioned energy supplied to the two or more above-mentioned pressure generating components, is [direction / to which the above-mentioned regurgitation means moves] making the above-mentioned liquid breathe out from the above-mentioned discharge opening in the above-mentioned discharge direction so that it may become an abbreviation opposite direction, and was breathed out from the above-mentioned discharge opening to an abbreviation perpendicular to the principal plane of the above-mentioned object.

[Claim 2]

Liquid regurgitation equipment according to claim 1 whose above-mentioned object is a printed-circuit board.

[Claim 3]

In the liquid regurgitation approach which carries out the regurgitation of the above-mentioned liquid to the principal plane of the object held from the discharge opening for making the above-mentioned liquid with which the pressure generated by supplying energy to the pressure generating component arranged at two or more liquid rooms was prepared in the above-mentioned liquid room by making the liquid held in the above-mentioned liquid room press breathe out so that it might counter with the above-mentioned discharge opening,

the principal plane of the above-mentioned object, and abbreviation, moving the above-mentioned liquid room so that the above-mentioned discharge opening may move in the inside of an parallel field Shift supply or timing for the different above-mentioned energy for the two or more above-mentioned above-mentioned gassing means, and the above-mentioned energy is supplied to them. The liquid regurgitation approach characterized by carrying out incidence of the above-mentioned liquid with which the direction to which the above-mentioned liquid room moves is making the above-mentioned liquid breathe out from the above-mentioned discharge opening so that it may become an abbreviation opposite direction, and the discharge direction of the above-mentioned liquid breathed out from the above-mentioned discharge opening was breathed out from the above-mentioned discharge opening to an abbreviation perpendicular to the principal plane of the above-mentioned object.

[Claim 4]

The liquid regurgitation approach according to claim 3 that the above-mentioned object is a printed-circuit board, and is characterized by making the principal plane of this printed-circuit board breathe out the above-mentioned liquid from the above-mentioned discharge opening.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to the liquid regurgitation equipment and the liquid regurgitation approach of making the liquid pressed by the pressure which the pressure generating component generated breathe out toward an object from an object and the discharge opening which counters.

[0002]

[Description of the Prior Art]

When forming pattern wiring which consists of conductive metals, such as copper, on an electric insulating plate in the printed-circuit board mounted in electronic equipment etc., a photopolymer is formed on the metal membrane formed all over the principal plane of an electric insulating plate, the resist pattern which consists of a desired circuit pattern by giving a photolithography technique to this photopolymer is formed, and pattern wiring is formed by using this resist pattern as a mask and etching a metal membrane. And by such formation approach of pattern wiring, there is also a process at which various processes, such as preparation of a photopolymer membrane formation stroke and a circuit pattern mask, an exposure stroke, a development stroke, and etching processing, are required, and a troublesome activity is done on inside, for example, and the manufacture yield may worsen.

[0003]

So, recently, its attention is paid to the technique which forms pattern wiring, an easy semiconductor circuit, etc. on an electric insulating plate, without doing a troublesome activity which was mentioned above by using liquid regurgitation equipment etc. Specifically, its attention is paid to the technique which forms pattern wiring using the printer equipment of the ink jet method which can miniaturize a low running cost and equipment (see the patent reference 1).

[0004]

With the printer equipment using this ink jet method For example, one of the liquid rooms established in the head chip is supplied from the cartridge with which two or more sorts of liquids were filled up, respectively. [two or more] The liquid supplied to the liquid room is heated by the exoergic resistor arranged in the liquid interior of a room. The liquid on an exoergic resistor is made to generate air bubbles, make it breathe out as a drop, an object is made to reach the target, and an object is made to print an image, an alphabetic character, etc. from the minute discharge opening in which the liquid was prepared by energy in case these air bubbles broken and disappear at each liquid room. the principal plane of the object with which a drop reaches the target the head section equipped with the head chip which it is equipped [chip] with a cartridge and makes a drop breathe out into the printer equipment of an ink jet method, and abbreviation -- there is printer equipment of the serial mold which breathe out a drop and an object is made to reach from a discharge opening, making it move so that a discharge opening may be continuously located in an parallel field.

[0005]

And it is made to reach the target and this serial type of printer equipment prints a drop to the principal plane of an object by the regurgitation and repeating this, while the head section moves to the object currently held in the discharge opening of a head chip, and the location which counters in the predetermined direction.

[0006]

Pattern wiring is formed in the principal plane of an electric insulating plate by carrying out the regurgitation of the drop concretely, so that it may become a desired circuit pattern from the discharge opening of a head chip at the principal plane of the electric insulating plate which serves as a regurgitation object while equipping the head section with the cartridge filled up with the liquid which dissolved conductor material etc. beforehand and moving this head section when forming pattern wiring using the printer equipment of a serial mold. That is, pattern wiring is printed by the principal plane of an electric insulating plate.

[0007]

Thus, since a production process is simplified and the same pattern wiring can be formed by few manufacturing installations compared with forming pattern wiring using a photolithography technique when pattern wiring is formed using the printer equipment of a serial mold for example, improvement and low-cost-izing of the manufacture yield can be attained.

[0008]

[Patent reference 1]

JP,2002-324966,A

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

By the way, by the formation approach of pattern wiring using the printer equipment of a serial mold, when forming pattern wiring in the principal plane of a multilayer printed circuit board, for example, it becomes difficult for the irregularity of pattern wiring formed in the lower layer to appear also in the principal plane in which pattern wiring of the maximum upper layer is made to form, and to form pattern wiring appropriately. That is, by this approach, it is difficult for an irregular principal plane to print pattern wiring appropriately with the printer equipment of a serial mold, and there is a possibility that snapping pattern wiring may be formed.

[0010]

Even if the head section 200 breathes out Drop i from a discharge opening 201 to an abbreviation perpendicular to a printed-circuit board 202 as this shows drawing 22 (A) and drawing 22 (B) for example The oriented segment X generated in the migration direction of the head section 200 when moving Drop i by discharge and moving the head section 200 at the rate of predetermined while the head section 200 moves in the direction shown by the drawing 22 (A) and drawing 22 (B) Nakaya mark S It is because Drop i is breathed out from a discharge opening 201 in the direction of the oriented segment Z which made the oriented segment Y which produces Drop i from a discharge opening 201 in the discharge direction of the drop i at the time of making an abbreviation perpendicular breathe out at the rate of predetermined compound.

[0011]

The drop i breathed out from the head section 200 by this To principal plane 202a of a printed-circuit board 202, incidence will be carried out aslant and an oriented segment Z and an almost same direction will be reached. For example, the discharge opening 201, From the point T which connects corner 204b of the opposite side with an oriented segment Z to end face section 204a of the heights 204 by the pattern wiring 203 formed in the lower layer, and is made into principal plane 202a from principal plane 202a, the range by the side of heights 204, That is, it becomes difficult for heights 204 the very thing to serve as a shelter, and to reach the target near the end face section 204a of heights 204. That is, it becomes difficult to reach the target near the end face section 204a by the side of the back in the heights 204 which approach the head section 200 which moves from being breathed out toward the heights 204 approaching the head section 200 which will move if the drop i breathed out from the head section 200 is put in another way toward an oriented segment Z.

[0012]

When Drop i is made to breathe out by rate 10 m/sec from a discharge opening 201 concretely, moving the head section 200 in the predetermined direction by rate 1 m/sec, Drop i will be breathed out after Drop i has leaned about 5.7 degrees of regurgitation include angles breathed out from a discharge opening 201 in the migration direction of the head section 200 to an abbreviation perpendicular direction. And if the heights 204 which set height to about 100 micrometers are in principal plane 202a of a printed-circuit board 202 in this case, it will become difficult to make Drop i reach the range of about 10 micrometers from end face section 204a by the side of the back of the heights 204 approaching the head section 200 which moves.

[0013]

Therefore, by this approach, it will become difficult to narrow distance between pattern wiring 203 adjacent comrades, the degree of integration of the pattern wiring 203 will fall, and enlargement and the problem of carrying out a cost rise will arise [a printed-circuit board 202].

[0014]

Such fault can solve the head section 200 by making it go once [at least] or more. Namely, as are shown in drawing 22 (A), and Drop i is made to reach the target near the end face section 204a of the near side of the heights 204 which approach on an outward trip and it is shown in drawing 22 (B), the head section 200 It becomes possible to make Drop i reach the target all over principal plane 202 of printed-circuit board 202 a by making Drop i reach the target near the end face section 204a of the near side of the heights 204 which approach in a return trip (i.e., end face section 204a by the side of the back of the heights 204 in an outward trip near).

[0015]

However, since it is necessary to form namely, print with high precision so that the head section 200 may be made to go once or more in this case and the pattern wiring 203 may not shift in an outward trip and a return trip, the manufacture yield will fall. Moreover, there is also a problem that the time amount concerning printing the pattern wiring 203 by going and coming back to the head section 200 once or more in this case becomes long, or the amount of the liquid which prints the pattern wiring 203 increases.

[0016]

Then, this invention aims at offering outstanding liquid regurgitation equipment and the outstanding liquid regurgitation approach with possible making a liquid reach the target suitable also for the field which is proposed in view of such the conventional actual condition, and shortens the time amount concerning printing, and is irregular.

[0017]

[Means for Solving the Problem]

The liquid regurgitation equipment concerning this invention which attains the purpose mentioned above The pressure generating component which generates the pressure which presses the liquid held in the liquid room by it being prepared in the liquid room in which a liquid is held, and two liquid rooms or more, and energy being supplied, A regurgitation means to have a discharge opening for making the liquid which the pressure which two or more pressure generating components generated pressed breathe out, a discharge opening, a maintenance means to hold the object

arranged in the location which counters, the principal plane of an object, and abbreviation -- with a migration means to move a regurgitation means in the predetermined direction so that a discharge opening may move in the inside of an parallel field It has the discharge direction control means to which the discharge direction of the liquid breathed out from a discharge opening by shifting supply or timing for different energy for two or more pressure generating components, and supplying energy to them is changed. A regurgitation means a liquid to the principal plane of an object, moving in the predetermined direction with a migration means Discharge, It is making a liquid breathe out from a discharge opening so that a discharge direction control means may control the energy supplied to two or more pressure generating components and the direction to which a regurgitation means moves may make a discharge direction an abbreviation opposite direction. It is characterized by carrying out incidence of the liquid breathed out from the discharge opening to an abbreviation perpendicular to the principal plane of an object.

[0018]

With this liquid regurgitation equipment, since the incidence of the liquid breathed out from the discharge opening can be carried out to an abbreviation perpendicular to the principal plane of an object, the principal plane of an object can be reached in a liquid at abbreviation homogeneity, because the regurgitation means which carries out the regurgitation of the liquid makes an abbreviation opposite direction breathe out with the direction to which a regurgitation means moves a liquid, moving in the predetermined direction.

[0019]

The liquid regurgitation approach concerning this invention is making the liquid with which the pressure generated by supplying energy to the pressure generating component arranged at two or more liquid rooms was held in the liquid room press. It is the liquid regurgitation approach which carries out the regurgitation of the liquid to the principal plane of the object held from the discharge opening for making the liquid prepared in the liquid room breathe out so that it might counter with a discharge opening. the principal plane of an object, and abbreviation, moving a liquid room so that a discharge opening may move in the inside of an parallel field Shift supply or timing for different energy for two or more gassing means, and energy is supplied to them. The direction to which a liquid room moves is making a liquid breathe out from a discharge opening so that it may become an abbreviation opposite direction, and the discharge direction of the liquid breathed out from a discharge opening is characterized by carrying out incidence of the liquid breathed out from the discharge opening to an abbreviation perpendicular to the principal plane of an object.

[0020]

In this liquid regurgitation ***** with the direction to which a liquid room moves, since incidence of the liquid breathed out from the discharge opening can be carried out to an abbreviation perpendicular to the principal plane of an object and the principal plane of an object can be reached in a liquid by making an abbreviation opposite direction breathe out a liquid from a discharge opening at abbreviation homogeneity, it can prevent that the non-reached the target section of a liquid is made to the principal plane of an object.

[0021]

[Embodiment of the Invention]

Hereafter, the liquid regurgitation equipment with which this invention was applied is explained with reference to a drawing. The liquid regurgitation equipment 1 shown in drawing 1 forms the pattern wiring W of discharge and a request for the electric conduction coating liquid 2 which contains an electrical conducting material called conductive metals, such as copper, etc. as opposed to printed circuit board P used as a liquid regurgitation object by printing. Moreover, this liquid regurgitation equipment 1 is the so-called serial type of printer equipment which prints the pattern wiring W to printed circuit board P by breathing out electric conduction coating liquid 2 from the head section 3, making the head section 3 which carries out the regurgitation of the electric conduction coating liquid 2 scan in the direction of a print span of printed circuit board P.

[0022]

this liquid regurgitation equipment 1 -- the principal plane of printed circuit board P, and abbreviation -- it has the head section 3 which carries out the regurgitation of the electric conduction coating liquid 2 while scanning the inside of an parallel field in the direction of a print span of printed circuit board P, and the body 4 of equipment with which this head section 3 was mounted. The coating liquid cartridge 5 from which the head section 3 in liquid regurgitation equipment 1 serves as a source of supply of electric conduction coating liquid 2 is removable. And with liquid regurgitation equipment 1, it is exchangeable considering the removable coating liquid cartridge 5 as an article of consumption to the head section 3.

[0023]

The head section 3 is supported for a cantilever condition by the scan rail 6 which extends in the scanning direction of the head section 3 shown in the conveyance direction shown by the drawing 1 Nakaya mark A of printed circuit board P by the drawing 1 Nakaya mark B which carries out an abbreviation rectangular cross, enabling free support and free sliding, and both-way migration carries out to a scanning direction in liquid regurgitation equipment 1 by the driving belt

7 driven in the direction which carries out an abbreviation rectangular cross in the conveyance direction of printed circuit board P.

[0024]

In liquid regurgitation equipment 1, conveyance of printed circuit board P is performed because the conveyance rollers 8a and 8b of the pair prepared in the upstream and the downstream of the conveyance direction of printed circuit board P, respectively on the basis of the regurgitation location of the electric conduction coating liquid 2 of the head section 3, and 9a and 9b rotate to an opposite direction mutually where printed circuit board P is pinched.

[0025]

Such liquid regurgitation equipment 1 is held in the regurgitation location of the electric conduction coating liquid 2 of the head section 3, and the location which counters by the conveyance rollers 8a and 8b of a pair, and 9a and 9b. The circuit pattern inputted from information processors, such as a personal computer, in the principal plane top of printed circuit board P conveyed by the head section 3 being scanned in the direction which carries out the abbreviation rectangular cross of the electric conduction coating liquid 2 with the conveyance direction of printed circuit board P with discharge is printed to the principal plane of printed circuit board P. And liquid regurgitation equipment 1 is discharged from exhaust port 4a prepared in the side face in which it is located in the conveyance direction of printed circuit board P of the body 4 of equipment, in printed circuit board P by which the desired circuit pattern etc. was printed.

[0026]

As shown in the drawing 1 Nakaya mark C, it is equipped with the head section 3 which prints to printed circuit board P from the top-face side of the body 4 of equipment, and it prints by breathing out electric conduction coating liquid 2 to printed circuit board P conveyed by the conveyance rollers 8a and 8b of a pair, and 9a and 9b. Then, the coating liquid cartridge 5 made more nearly removable than the head section 3 which constitutes first the liquid regurgitation equipment 1 mentioned above, and this head section 3 is explained with reference to a drawing.

[0027]

This head section 3 particle-izes minutely the electric conduction coating liquid 2 containing electrical conducting materials, such as conductive metals, such as copper, by for example, the electric thermal-conversion type or electric machine transformation, makes electric conduction coating liquid 2 liquid drop-like voice, and sprays it on recorded lifters, such as discharge and printed circuit board P. Concretely, the head section 3 has the body section 31, as shown in drawing 2, and this body section 31 is equipped with the coating liquid cartridge 5 which is the container with which it filled up with electric conduction coating liquid 2.

[0028]

The coating liquid cartridge 5 removable in the head section 3 has the cartridge body 11 fabricated by carrying out injection molding of the resin ingredients, such as polypropylene which has reinforcement and ink-proof nature, etc., as shown in drawing 2. This cartridge body 11 is a container which is formed in the shape of an abbreviation rectangle, and stores electric conduction coating liquid 2 in the interior.

[0029]

On the cartridge body 11 which constitutes the coating liquid cartridge 5, concretely The coating liquid hold section 12 which holds electric conduction coating liquid 2, and the coating liquid feed zone 13 which supplies electric conduction coating liquid 2 to the body section 31 of the coating liquid hold section 12 to the head section 3, The external free passage hole 14 which incorporates air in the coating liquid hold section 12 from the exterior, and the air installation way 15 which introduces the air incorporated from the external free passage hole 14 in the coating liquid hold section 12, The reservoir section 16 which stores electric conduction coating liquid 2 temporarily between the external free passage hole 14 and the air installation way 15, The seal 17 which prevents the liquid spill from the external free passage hole 14 to the exterior, and the stop projected part 18 and the engagement step 19 for stopping the coating liquid cartridge 5 in the body section 31, The residue detecting element 20 for detecting the residue of the electric conduction coating liquid 2 in the coating liquid hold section 12 and the engagement projected part 21 for identifying whether it is equipped with the coating liquid cartridge 5 are formed.

[0030]

The coating liquid hold section 12 is formed in the shape of an abbreviation rectangle, and forms the space for holding electric conduction coating liquid 2 with an airtight high ingredient.

[0031]

The coating liquid feed zone 13 is formed in the bottom abbreviation center section of the coating liquid hold section 12. This coating liquid feed zone 13 is the coating liquid hold section 12 and the nozzle of an abbreviation projecting shape which was open for free passage, and connects the coating liquid cartridge 5 and the body section 31 by carrying out fitting to the connection 37 of the body section 31 which the tip of this nozzle mentions later.

[0032]

Feed hopper 13b which supplies electric conduction coating liquid 2 to base 13a of the coating liquid cartridge 5 was

prepared, and the coating liquid feed zone 13 is equipped with valve 13c which opens and closes feed hopper 13b to this base 13a, coil-spring 13d which energizes valve 13c in the direction which feed hopper 13b blockades, and closing motion pin 13e which open and close valve 13c, as shown in drawing 3 and drawing 4. 13d of feed hoppers which supply the electric conduction coating liquid 2 connected to the connection 37 of the body section 31 is energized and blockaded in the phase before the body section 31 of the head section 3 is equipped with the coating liquid cartridge 5 in the direction in which valve 13c closes 13d of feed hoppers according to the coil-spring 13d energization force which is an energization member, as shown in drawing 3. And if the body section 31 is equipped with the coating liquid cartridge 5, as shown in drawing 4, closing motion pin 13e will be pushed up in the direction opposite to the energization direction of 13d of coiled spring shown by the drawing 4 Nakaya mark D by the upper part of the connection 37 of the body section 31 which constitutes the head section 3. Thereby, closing motion pin 13e pushed up resists the coil-spring 13d energization force, pushes up valve 13c, and opens feed hopper 13b. Thus, it connects with the connection 37 of the head section 3, and the coating liquid feed zone 13 of the coating liquid cartridge 5 opens the coating liquid hold section 12 and the coating liquid reservoir section 51 for free passage, and will be in the condition which can supply the electric conduction coating liquid 2 to the coating liquid reservoir section 51.

[0033]

Moreover, when drawing out the coating liquid cartridge 5 from the connection 37 by the side of the head section 3 (i.e., when removing the coating liquid cartridge 5 from the applied part 32 of the head section 3), it depends and pushes up to closing motion pin 13e of valve 13c, and a condition is canceled, and valve 13c moves in the coil-spring 13d energization direction, and blockades feed hopper 13b. Even if it is in the condition that the point of the coating liquid feed zone 13 has turned to the lower part by this just before equipping the body section 31 with the coating liquid cartridge 5, it can prevent that the electric conduction coating liquid 2 in the coating liquid hold section 12 leaks. Moreover, since valve 13c blockades feed hopper 13b immediately when the coating liquid cartridge 5 is drawn out from the body section 31, it can prevent that electric conduction coating liquid 2 leaks from the tip of the coating liquid feed zone 13.

[0034]

As shown in drawing 2, the external free passage hole 14 is formed in the center of top-face abbreviation the top face of the cartridge body 11 which is the location which faces outside at the time of wearing to an applied part 32, and here so that it is the bleeder which incorporates air in the coating liquid hold section 12 from the exterior of the coating liquid cartridge 5, and the exterior may be overlooked and the open air can be incorporated, also when the applied part 32 of the body section 31 is equipped with the coating liquid cartridge 5. The external free passage hole 14 incorporates from the exterior the air of the part equivalent to the part to which the electric conduction coating liquid 2 in the coating liquid hold section 12 decreased in the coating liquid cartridge 5, when the body section 31 is equipped with the coating liquid cartridge 5 and electric conduction coating liquid 2 flows down from the coating liquid hold section 12 to the body section 31 side.

[0035]

The air installation way 15 opens the coating liquid hold section 12 and the external free passage hole 14 for free passage, and introduces the air incorporated from the external free passage hole 14 in the coating liquid hold section 12. When the body section 31 is equipped with this coating liquid cartridge 5, even if electric conduction coating liquid 2 is supplied to the body section 31 of the head section 3, the electric conduction coating liquid 2 in the coating liquid hold section 12 decreases and the interior will be in a reduced pressure condition by this. Since air is introduced into the coating liquid hold section 12 by the air installation way 15, an internal pressure is maintained at equilibrium by the coating liquid hold section 12, and can supply electric conduction coating liquid 2 to it suitable for the body section 31.

[0036]

The reservoir section 16 is formed between the external free passage hole 14 and the air installation way 15, and when electric conduction coating liquid 2 leaked and comes out from the air installation way 15 which is open for free passage in the coating liquid hold section 12, it stores electric conduction coating liquid 2 temporarily so that it may not flow out outside suddenly.

[0037]

This reservoir section 16 is formed in the abbreviation rhombus which made the diagonal line of the shorter one the abbreviation perpendicular direction to the principal plane of printed circuit board P, establishes the air installation way 15 in the crowning located in the bottom side of the coating liquid hold section 12, i.e., the bottom on the diagonal line of the shorter one, and enables it to return again the electric conduction coating liquid 2 which advanced from the coating liquid hold section 12 to the coating liquid hold section 12. Moreover, the reservoir section 16 forms the external free passage hole 14 in the crowning by the side of the bottom on the diagonal line of the shorter one, and from the external free passage hole 14, the electric conduction coating liquid 2 which advanced from the coating liquid hold section 12 is [the section] outside leakage-hard, and makes it it.

[0038]

A seal 17 is a member which blockades the external free passage hole 14, and the electric conduction coating liquid 2 to which electric conduction coating liquid 2 has flowed backwards even to the external free passage hole 14 prevents leaking to the exterior of the coating liquid cartridge 5. For this reason, the seal 17 is formed with the ingredient which has water repellence which does not penetrate electric conduction coating liquid 2 at least. And this seal 17 exfoliates at the time of use, and enables it to fill up the open air at any time in the coating liquid hold section 12 from the open air free passage hole 14 according to the amount of the coating liquid used.

[0039]

The stop projected part 18 is a projected part prepared in the side face of the coating liquid cartridge 5 one place, and engages with engagement hole 34a formed in the latch lever 34 of the body section 31 of the head section 3. While this stop projected part 18 is formed at a flat surface as for which a top face carries out an abbreviation rectangular cross to the side face of the coating liquid hold section 12, the inferior surface of tongue is formed so that it may incline toward a top face from a side face.

[0040]

The engagement step 19 is formed in the upper part of the side face of the opposite side of the side face in which the stop projected part 18 of the coating liquid cartridge 5 was formed. the other end of inclined plane 19a which the engagement step 19 touches in the top face and end of the cartridge body 11, and this inclined plane 19a, and the side face of another side -- continuing -- a top face and abbreviation -- it consists of parallel flat-surface 19b. The coating liquid cartridge 5 is formed so that the height of the side face in which flat-surface 19b was prepared may become lower one step than the top face of the cartridge body 11 by the engagement step 19 being formed, and it engages with the piece 33 of engagement of the body section 31 by this step. When inserted in the applied part 32 of the head section 3, the engagement step 19 is formed in the side face of insertion one end, is engaging with the piece 33 of engagement by the side of the applied part 32 of the head section 3, and turns into the rotation supporting-point section at the time of equipping an applied part 32 with the coating liquid cartridge 5.

[0041]

The residue detecting element 20 is formed in the side face in which the engagement step 19 of the coating liquid cartridge 5 was formed. It has a contact member equipped with the detection pin of the pair by which the residue detecting element 20 is ****(ed) in the coating liquid hold section 12, and the contact electrically connected with the coating liquid residue detecting element 36 of the head section 3 when the applied part 32 of the head section 3 is equipped with the coating liquid cartridge 5, and three steps of this contact member are installed in the height direction of the side face of the cartridge body 11 plurality and here. Since electric conduction coating liquid 2 has conductivity, when the detection pin of the pair ****(ed) in the coating liquid hold section 12 is immersed in electric conduction coating liquid 2, an electric resistance value becomes small, and electric resistance becomes high when not immersed in electric conduction coating liquid 2. Namely, in the coating liquid hold section 12, when electric conduction coating liquid 2 is full, it is immersed at electric conduction coating liquid 2, and all detection pins will be in the condition that an electric resistance value is low, altogether. And electric conduction coating liquid 2 takes for using it, and the electric resistance value of a detection pin becomes high sequentially from the upper stage. By this, the residue detecting element 20 can detect the coating liquid residue in the coating liquid hold section 12. In addition, it is not limited to three steps, the number of the terminal assemblies prepared in the height direction of the coating liquid hold section 12 two, and when performing more exact residue detection, it should just increase this number of stages further.

[0042]

By the way, the cartridge body 11 which constitutes the coating liquid cartridge 5 serves as the engagement field 22 where the base side in which the coating liquid feed zone 13 was formed engages with the applied part 32 prepared in the head section 3. And the engagement projected part 21 for identifying whether it is equipped with the coating liquid cartridge 5 by jointing with the engagement crevice 23 is formed in a part of engagement field 22 22, i.e., the engagement field of the cartridge body 11.

[0043]

Next, the head section 3 equipped with the coating liquid cartridge 5 which contained the electric conduction coating liquid 2 constituted as mentioned above is explained.

[0044]

The head section 3 has the body section 31, as shown in drawing 2 and drawing 5. In this body section 31 The applied part 32 equipped with the coating liquid cartridge 5, and the piece 33 of engagement and latch lever 34 which fix the coating liquid cartridge 5, The energization member 35 which energizes the coating liquid cartridge 5 in the direction of ejection, and the coating liquid residue detecting element 36 which detects the coating liquid residue in the coating liquid cartridge 5, The connection 37 to which it connects with the coating liquid feed zone 13, and electric conduction coating liquid 2 is supplied, It has the coating liquid detecting elements 38 and 39 which detect the existence of the

electric conduction coating liquid 2 in a connection 37, the rail hole 40 with which the scan rail 6 is engaged, the belt stop section 41 which makes a driving belt 7 stop the body section 31, and the head chip 42 which carries out the regurgitation of the electric conduction coating liquid 2.

[0045]

The applied part 32 equipped with the coating liquid cartridge 5 is formed in the shape of an abbreviation concave considering a top face as insertion-and-detachment opening of the coating liquid cartridge 5 so that it may be equipped with the coating liquid cartridge 5, and the coating liquid cartridge 5 is contained by this crevice. Thereby, receipt wearing of the coating liquid cartridge 5 is carried out at the body section 31.

[0046]

The piece 33 of engagement is formed in the opening edge of an applied part 32 at which it is equipped with the coating liquid cartridge 5 as mentioned above. this piece 33 of engagement -- the scan rail 6 and abbreviation -- it is prepared in one side of the edge of the parallel applied part 32, and engages with the engagement step 19 of the coating liquid cartridge 5. As the coating liquid cartridge 5 inserts the engagement step 19 side aslant into an applied part 32 as an insertion edge and rotates the side in which the engagement step 19 of the coating liquid cartridge 5 is not formed to an applied part 32 side by using the engagement location of the engagement step 19 and the piece 33 of engagement as the rotation supporting point, an applied part 32 can be equipped with it. By this, the coating liquid cartridge 5 abolishes that the residue detecting element 20 prepared in the side face which can equip an applied part 32 easily and serves as an insertion edge is worn with the side face of the body section 31, and is aiming at protection of the residue detecting element 20.

[0047]

what a latch lever 34 bends a flat spring and is formed -- it is -- the piece 33 of engagement of an applied part 32 -- receiving -- the side face 6 of the opposite side, i.e., a scan rail, and abbreviation -- it is prepared in another side of the edge of the parallel applied part 32. The end face section is prepared in the base side of an applied part 32 in one, a latch lever 34 is formed in the direction as for which a tip side carries out contiguity alienation to the edge of this applied part 32 so that elastic displacement may be carried out, and engagement hole 34a is formed in the tip side. It is made for the coating liquid cartridge 5 with which elastic displacement was carried out, engagement hole 34a engaged with the stop projected part 18 of the coating liquid cartridge 5, and the applied part 32 was equipped not to have dedropping than an applied part 32 as for a latch lever 34 at the same time an applied part 32 is equipped with the coating liquid cartridge 5.

[0048]

On the base by the side of the side face corresponding to the engagement step 19 of the coating liquid cartridge 5, the energization member 35 bends the flat spring energized in the direction from which the coating liquid cartridge 5 is removed, and is prepared. The energization member 35 is an ejection member which energizes the coating liquid cartridge 5 with which has the crowning formed by bending, carries out elastic displacement in the direction which carries out contiguity alienation to a base, and presses the base of the coating liquid cartridge 5 in the crowning, and the applied part 32 is equipped in the direction removed from an applied part 32. The energization member 35 discharges the coating liquid cartridge 5 from an applied part 32, when the engagement condition of engagement hole 34a of a latch lever 34 and the stop projected part 18 is canceled.

[0049]

When the residue of the electric conduction coating liquid 2 in the coating liquid cartridge 5 is detected gradually and an applied part 32 is equipped with the coating liquid cartridge 5, the coating liquid residue detecting element 36 contacts the residue detecting element 20 installed in the height direction of the side face in the coating liquid cartridge 5, and is connected electrically. When it is pressed by the energization member which is energized to the coating liquid cartridge 5 side and which is not illustrated and is equipped with the coating liquid cartridge 5, the coating liquid residue detecting element 36 is stuck by the residue detecting element 20 of the coating liquid cartridge 5, and is certainly connected with the residue detecting element 20 electrically.

[0050]

When an applied part 32 is equipped with the coating liquid cartridge 5, the connection 37 to which the coating liquid feed zone 13 of the coating liquid cartridge 5 is connected is formed near the abbreviation center of an applied part 32. This connection 37 serves as a coating liquid supply way which supplies electric conduction coating liquid 2 to the head chip 42 which carries out the regurgitation of the electric conduction coating liquid 2 prepared in the base of the body section 31 from the coating liquid feed zone 13 of the coating liquid cartridge 5 with which the applied part 32 was equipped.

[0051]

Concretely, the connection 37 has the seal member 52 which carries out the seal of the coating liquid reservoir section 51 which accumulates the electric conduction coating liquid 2 supplied from the coating liquid cartridge 5, and the

coating liquid feed zone 13 connected with a connection 37, the filter 53 from which the impurity in electric conduction coating liquid 2 is removed, and the valve system 54 which open and close the supply way by the side of the head chip 42, as shown in drawing 6 .

[0052]

The coating liquid reservoir section 51 is the space section which accumulates the electric conduction coating liquid 2 which is connected with the coating liquid feed zone 13, and is supplied from the coating liquid cartridge 5.

[0053]

The seal member 52 is a member prepared in the upper limit of the coating liquid reservoir section 51, and when the coating liquid feed zone 13 of the coating liquid cartridge 5 is connected to the coating liquid reservoir section 51 of a connection 37, it seals between the coating liquid reservoir section 51 and the coating liquid feed zones 13 so that electric conduction coating liquid 2 may not leak outside.

[0054]

A filter 53 removes contaminants mixed in electric conduction coating liquid 2 at the time of attachment and detachment of the coating liquid cartridge 5 etc., such as dust and dust, and is prepared below the coating liquid detecting elements 38 and 39.

[0055]

The coating liquid inflow way 61 to which electric conduction coating liquid 2 is supplied from the coating liquid reservoir section 51 as a valve system 54 is shown in drawing 7 and drawing 8 , The coating liquid room 62 where electric conduction coating liquid 2 flows from the coating liquid inflow way 61, and the coating liquid outflow way 63 which flows electric conduction coating liquid 2 out of the coating liquid room 62, The opening 64 in which the coating liquid room 62 was established between the coating liquid inflow way 61 side and the coating liquid outflow way 63 side, It has the diaphragm 69 connected with the valve 65 which opens and closes opening 64, the energization member 66 which energizes a valve 65 in the direction which opening 64 blockades, the negative pressure stretching screw 67 which adjusts the strength of the energization member 66, a valve 65 and the valve shaft 68 connected, and the valve shaft 68.

[0056]

The coating liquid inflow way 61 is a supply way which connects the electric conduction coating liquid 2 in the coating liquid hold section 12 of the coating liquid cartridge 5 with the head chip 42 with the coating liquid hold section 12 possible [supply] through the coating liquid reservoir section 51. The coating liquid inflow way 61 is formed from the base side of the coating liquid reservoir section 51 to the coating liquid room 62. The coating liquid room 62 is the space section which makes the abbreviation rectangular parallelepiped formed united with the coating liquid inflow way 61, the coating liquid outflow way 63, and opening 64, and electric conduction coating liquid 2 flows from the coating liquid inflow way 61, and it flows electric conduction coating liquid 2 out of the coating liquid outflow way 63 through opening 64. The coating liquid outflow way 63 is a supply way which electric conduction coating liquid 2 was supplied through opening 64 from the coating liquid room 62, and was further connected with the head chip 42. The coating liquid outflow way 63 has extended from the base side of the coating liquid room 62 even to the head chip 42.

[0057]

A valve 65 is a valve which blockades opening 64 and divides the coating liquid inflow way 61 and coating liquid outflow way 63 side, and is arranged in the coating liquid room 62. A valve 65 moves up and down with the energization force of the energization member 66, the stability of the diaphragm 69 connected through the valve shaft 68, and the negative pressure of the electric conduction coating liquid 2 by the side of the coating liquid outflow way 63. When located in a lower limit, a valve 65 blockades opening 64 so that the coating liquid inflow way 61 and coating liquid outflow way 63 side may be separated for the coating liquid room 62, and intercepts supply of electric conduction coating liquid 2 on the coating liquid outflow way 63. A valve 65 enables supply of electric conduction coating liquid 2 to the head chip 42, without intercepting the coating liquid inflow way 61 and coating liquid outflow way 63 side for the coating liquid room 62, when the energization force of the energization member 66 is resisted and it is located in upper limit. In addition, although the quality of the material which constitutes a valve 65 does not ask the class, it is formed of a rubber elasticity object and the so-called elastomer in order to secure obstructive [high] .

[0058]

The energization member 66 is a compression spring etc., connects the negative pressure stretching screw 67 and a valve 65 between the top face of a valve 65, and the top face of the coating liquid room 62, and energizes them in the direction in which opening 64 blockades a valve 65 according to the energization force. The negative pressure stretching screw 67 is a screw which adjusts the energization force of the energization member 66, and it enables it to adjust the energization force of the energization member 66 by adjusting the negative pressure stretching screw 67. Thereby, although the negative pressure stretching screw 67 is mentioned later for details, it can adjust the negative pressure of the electric conduction coating liquid 2 which operates the valve 65 which opens and closes opening 64.

[0059]

The valve shaft 68 is a shaft prepared so that the valve 65 connected to the end and the diaphragm 69 connected to the other end might be connected and it might exercise. A diaphragm 69 is the thin elastic plate connected to the other end of the valve shaft 68. This diaphragm 69 meets with the open air, and also serves as one principal plane by the side of the coating liquid outflow way 63 of the coating liquid room 62 from a principal plane, and carries out elastic displacement with atmospheric pressure and the negative pressure of electric conduction coating liquid 2 at the open air and coating liquid outflow way 63 side.

[0060]

In the above valve systems 54, as shown in drawing 7, it is pressed so that a valve 65 may blockade the opening 64 of the coating liquid room 62 according to the energization force of the energization member 66, and the energization force of a diaphragm 69. And if the negative pressure of the electric conduction coating liquid 2 of the coating liquid room 62 by the side of the opening coating liquid outflow way 63 divided into 64 increases when electric conduction coating liquid 2 is breathed out from the head chip 42, as shown in drawing 8, a diaphragm 69 will be pushed up by the negative pressure of electric conduction coating liquid 2 with atmospheric pressure, and a valve 65 will be resisted and made the energization force of the energization member 66 with the valve shaft 68. At this time, the opening 64 of the coating liquid inflow way 61 side of the coating liquid room 62, the coating liquid outflow way 63 side, and a between is opened wide, and electric conduction coating liquid 2 is supplied to the coating liquid outflow way 63 side from the coating liquid inflow way 61 side. and the negative pressure of electric conduction coating liquid 2 -- falling -- a diaphragm 69 -- it reduces so that the coating liquid room 62 may blockade a valve 65 with the valve shaft 68 according to the energization force of return and the energization member 66 in the original configuration by stability. If the negative pressure of electric conduction coating liquid 2 increases whenever it carries out the regurgitation of the electric conduction coating liquid 2 by the valve system 54 as mentioned above, above-mentioned actuation will be repeated.

[0061]

Moreover, although the electric conduction coating liquid 2 in the coating liquid hold section 12 will decrease in this connection 37 if the electric conduction coating liquid 2 in the coating liquid hold section 12 is supplied to the coating liquid room 62, the open air enters in the coating liquid cartridge 5 from the air installation way 15 at this time. The air which entered in the coating liquid cartridge 5 is sent above the coating liquid cartridge 5. It will be in the condition before being breathed out by this from nozzle 74a which Drop i mentions later with return and equilibrium. At this time, it will be in equilibrium in the condition that there is almost no electric conduction coating liquid 2 into the air installation way 15.

[0062]

the line which has the conductivity of the pair which detects the existence of the electric conduction coating liquid 2 in the connection 37 connected to the coating liquid feed zone 13 of the coating liquid cartridge 5, respectively as the coating liquid detecting elements 38 and 39 are shown in drawing 6 -- it consists of a member, and it is arranged so that a point may make it face in a connection 37. The coating liquid detecting elements 38 and 39 are formed so that it may penetrate outside from the interior of a connection 37 on the side face of the coating liquid reservoir section 51 of a connection 37, and they are connected to the head chip 42, respectively. The point of the coating liquid detecting elements 38 and 39 is prepared above the filter 53 in a connection 37. This is for preventing the negative pressure of the electric conduction coating liquid 2 by the side of the head chip 42 increasing, and becoming the cause of failure of equipment, when electric conduction coating liquid 2 becomes 53 or less filter. The coating liquid detecting elements 38 and 39 can prevent that electric conduction coating liquid 2 disappears from a filter 53 to the head chip 42 side by detecting electric conduction coating liquid 2 by the coating liquid cartridge 5 side rather than a filter 53.

[0063]

The rail hole 40 is formed in the scan rail 6 of the body section 31, and the side face which counters, it is the hole penetrated to the scanning direction of the head section 3, and the scan rail 6 is inserted in. The belt stop section 41 is formed in the driving belt 7 of the body section 31, and the side face which counters, and stops the body section 31 to a driving belt 7. the direction which the head section 3 makes the scan rail 6 a guide with the drive of a driving belt 7, and carries out an abbreviation rectangular cross with the conveyance direction of printed circuit board P by this -- a round trip -- it becomes possible to make it scan movable.

[0064]

The head chip 42 is arranged along the base of the body section 31, and nozzle 74a which is the coating liquid discharge opening which carries out the regurgitation of the drop i supplied from a connection 37 and which is mentioned later is prepared.

[0065]

The circuit board 71 which serves as the base as this head chip 42 is shown in drawing 9 and drawing 10, The

exoergic resistors 72a and 72b of the pair which heats electric conduction coating liquid 2, and the film 73 which prevents the leakage of electric conduction coating liquid 2. It has the nozzle sheet 74 with which nozzle 74a by which electric conduction coating liquid 2 is breathed out in the state of a drop was prepared, the liquid room 75 which is the space to which it is surrounded by these and electric conduction coating liquid 2 is supplied, and the coating liquid passage 76 which supplies electric conduction coating liquid 2 to the liquid room 75.

[0066]

The circuit boards 71 are semi-conductor substrates, such as silicon, the exoergic resistors 72a and 72b are formed in the 1 principal-plane 71a, and the exoergic resistors 72a and 72b of a pair and the control circuit which is not illustrated on the circuit board 71 are connected. This control circuit consists of a logic IC (Integrated Circuit), a driver transistor, etc.

[0067]

The exoergic resistors 72a and 72b of a pair generate heat with the power supplied from a control circuit, heat the electric conduction coating liquid 2 in the liquid room 75, and raise internal pressure. The regurgitation of the electric conduction coating liquid 2 heated by this is carried out in the state of Drop i from nozzle 74a prepared in the nozzle sheet 74 mentioned later.

[0068]

The laminating of the film 73 is carried out to 1 principal-plane 71a of the circuit board 71. After consisting of a dry film resist of for example, an exposure hardening mold and carrying out a laminating to the whole abbreviation for 1 principal-plane 71a of the circuit board 71, the film 73 is formed so that a garbage may be removed, the exoergic resistors 72a and 72b of a pair may be put in block and it may surround to an abbreviation concave according to a photolithography process. The part which surrounds the exoergic resistors 72a and 72b of a pair with a film 73 forms a part of liquid room 75.

[0069]

A nozzle sheet 74 is the sheet-like member in which nozzle 74a for making Drop i breathe out was formed, and the laminating is carried out to the circuit board 71 and the opposite side of a film 73. Nozzle 74a is the micropore by which opening was carried out to the nozzle sheet 74 at the circle configuration, and it is arranged so that it may counter with the exoergic resistors 72a and 72b of a pair. In addition, a nozzle sheet 74 constitutes a part of liquid room 75.

[0070]

The liquid room 75 is the space section surrounded by the circuit board 71, the exoergic resistors 72a and 72b of a pair, the film 73, and the nozzle sheet 74, and the electric conduction coating liquid 2 from the coating liquid passage 76 is supplied. The electric conduction coating liquid 2 of the liquid room 75 is heated by the exoergic resistors 72a and 72b, and internal pressure rises. Electric conduction coating liquid 2 is supplied from the coating liquid cartridge 5 which is connected with the coating liquid outflow way 63 of a connection 37, and was connected to the connection 37, and the coating liquid passage 76 forms the passage which sends electric conduction coating liquid 2 into each liquid room 75 which is open for free passage to this coating liquid passage 76. That is, the coating liquid passage 76 and a connection 34 are opened for free passage. Thereby, the electric conduction coating liquid 2 supplied from the coating liquid cartridge 5 flows into the coating liquid passage 76, and it fills up with it in the liquid room 75.

[0071]

One head chip 42 mentioned above is equipped with one or more liquid rooms 75 equipped with the exoergic resistors 72a and 72b of a pair. And when it has one or more liquid rooms 75, the exoergic resistors 72a and 72b of these pairs are suitably chosen by the command from the control section of liquid regurgitation equipment 1, and the electric conduction coating liquid 2 in the liquid room 75 corresponding to the exoergic resistors 72a and 72b of a pair is made to breathe out in the state of Drop i from nozzle 74a corresponding to the liquid room 75 in the head chip 42.

[0072]

That is, in the head chip 42, electric conduction coating liquid 2 is filled from the coating liquid passage 76 combined with the head chip 42 at the liquid room 75. And by passing a short time, for example, the pulse current between 1-3microsec(s), to the exoergic resistors 72a and 72b of a pair, the part which the exoergic resistors 72a and 72b of a pair are heated quickly, respectively, consequently touches the exoergic resistors 72a and 72b of a pair becomes a gaseous phase, air bubbles are generated, and the electric conduction coating liquid 2 of a certain volume is pressed by expansion of the air bubbles (electric conduction coating liquid 2 boils). The electric conduction coating liquid 2 of the volume equivalent to the electric conduction coating liquid 2 pressed by air bubbles in the part which touches nozzle 74a is breathed out from nozzle 74a as a drop i by this, and reaches the target on the principal plane of printed circuit board P by it.

[0073]

With the head chip 42, as shown in drawing 11, the exoergic resistors 72a and 72b of a pair are installed in one liquid room 75. That is, it has one exoergic resistors 72a and 72b of a pair in one liquid room 75. Concretely, although the

exoergic resistors 72a and 72b of a pair are mentioned later for details, they are installed by the scanning direction and almost same direction of the head section 3 which are shown by the drawing 11 Nakaya mark B. In addition, in drawing 11, the dashed line shows the location of nozzle 74a.

[0074]

Thus, in the exoergic resistors 72a and 72b of a pair, since it becomes the configuration which divided one exoergic resistor into two, and die length is the same and width of face becomes half, resistance turns into a value which it is mostly. When the exoergic resistors 72a and 72b of this pair are connected to a serial, the exoergic resistors 72a and 72b of the pair which has about 2-time resistance, respectively will be connected to a serial, and resistance becomes about 4 times before dividing.

[0075]

In order to boil the electric conduction coating liquid 2 in the liquid room 75, it is necessary to pass a fixed current to the exoergic resistors 72a and 72b of a pair, and to generate heat the exoergic resistors 72a and 72b of a pair here. Drop i is breathed out from nozzle 74a by the energy at the time of this ebullition. In obtaining predetermined calorific value, if the exoergic resistors 72a and 72b have small resistance, they need to enlarge the current to pass, but they narrow width of face here, and make resistance high by connecting two more resistance to a serial, and it enables it to boil the electric conduction coating liquid 2 in the liquid room 75 at few currents. Thereby, the head chip 42 can make the transistor for passing a current etc. small, and can attain space-saving-ization.

[0076]

In addition, although resistance can be made high if the thickness of the exoergic resistors 72a and 72b of a pair is formed thinly, there is a fixed limitation in making thin thickness of the exoergic resistors 72a and 72b of a pair from viewpoints, such as an ingredient selected as exoergic resistors 72a and 72b of a pair, and reinforcement (endurance). For this reason, the resistance of the exoergic resistors 72a and 72b of a pair is made high by dividing, without making thickness thin.

[0077]

By the way, if drive control of the exoergic resistors 72a and 72b is carried out so that it may become the same, time amount, i.e., gassing time amount, until the electric conduction coating liquid 2 in the liquid room 75 boils by the exoergic resistors 72a and 72b of a pair, when making the electric conduction coating liquid 2 in the liquid room 75 breathe out from nozzle 74a, Drop i will be dropped just under than nozzle 74a. Moreover, when the gassing time amount of the exoergic resistors 72a and 72b of a pair is made to generate time difference, electric conduction coating liquid 2 boils in abbreviation coincidence on exoergic resistor 72a of a pair, and 72b, air bubbles stop generating, it shifts to either of the side-by-side installation directions of the exoergic resistors 72a and 72b, and Drop i is dropped.

[0078]

This is explained using drawing 12. Drawing 12 (A) and drawing 12 (B) show the relation between the difference of the gassing time amount in the exoergic resistors 72a and 72b of a pair, and the regurgitation include angle of Drop i. In addition, drawing 12 (A) shows the regurgitation include angle θ_x of the scanning direction (the side-by-side installation direction of the exoergic resistors 72a and 72b of a pair) of the head section 3, and drawing 12 (B) shows regurgitation include-angle θ_y of the conveyance direction of printed circuit board P. Drawing 12 (A) and drawing 12 (B) have taken the difference of gassing time amount along the axis of abscissa, and about 6% of dispersion produces the resistance difference in the exoergic resistors 72a and 72b of a pair by 0.08micro of time difference sec 3% in 0.04micro of time difference sec. In addition, drawing 12 (A) and drawing 12 (B) are as a result of [by the computer] simulation.

[0079]

As shown in drawing 12 (A) and drawing 12 (B), when a difference arises in gassing time amount, the regurgitation include angle of Drop i is no longer an abbreviation perpendicular, and it turns out that an inclination also becomes large, so that time difference is large.

[0080]

Then, the head chip 42 uses this property, is controlling the gassing time amount of the exoergic resistors 72a and 72b of a pair, respectively, and becomes possible [controlling the regurgitation include angle at the time of Drop i carrying out the regurgitation from nozzle 74a, i.e., a discharge direction,].

[0081]

The above head chips 42 are supplying a current to each of the exoergic resistors 72a and 72b of the pair in the liquid room 75, and carry out the regurgitation of the drop i from nozzle 74a. And with this head chip 42, gassing time amount of the exoergic resistors 72a and 72b of a pair can be theoretically made the same by supplying the same quantity of a current to abbreviation coincidence to the exoergic resistors 72a and 72b of a pair. Therefore, the exoergic resistors 72a and 72b of a pair can make coincidence able to boil electric conduction coating liquid 2, and can make Drop i breathe out from nozzle 74a so that the regurgitation include angle of Drop i may become an abbreviation

perpendicular to the impact side of Drop i.

[0082]

Furthermore, the head chip 42 controls the exoergic resistors 72a and 72b to change the gassing time amount in the exoergic resistors 72a and 72b of the pair in each liquid room 75. In this case, the head chip 42 is giving a difference to the current supplied to the exoergic resistors 72a and 72b of a pair, or giving time difference, although the same amount of currents is supplied. exoergic resistance pair 72a of a pair, and 72b -- each gassing time amount can be made to be able to produce a difference, and the drop i breathed out from nozzle 74a can be made to reach the impact location of the drop i when Drop i is breathed out by the abbreviation perpendicular to an impact side, and a different location That is, the head chip 42 can make Drop i breathe out from nozzle 74a so that the regurgitation include angle of Drop i may become slanting to the impact side of electric conduction coating liquid 2.

[0083]

[the scanning direction of drawing 11 Nakaya mark B of the head section 3, i.e., the direction,], as shown in drawing 11 , since the exoergic resistors 72a and 72b are installed in the direction of drawing 11 Nakaya mark B used as the scanning direction of the head section 3, they can carry out the regurgitation of the drop i to the predetermined range.

[0084]

As mentioned above, the head chip 42 can make the scanning direction of the head section 3 distribute the impact location of coating liquid. Thereby, when the head section 3 carries out the regurgitation of the electric conduction coating liquid 2 from the head chip 42 toward printed circuit board P, scanning in the conveyance direction of printed circuit board P, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross, it becomes possible to make the discharge direction of Drop i control in a scanning direction of it.

[0085]

The above liquid regurgitation equipments 1 of a configuration protect the head chip 42 grade in the head section 3 supported by the scan rail 6 other than a configuration of having mentioned above at the cantilever condition. And it has the cleaning roller from which the excessive electric conduction coating liquid 2 adhering to regurgitation side 42a of the head cap which is not illustrated and the head chip 42 for making it the electric conduction coating liquid 2 in the head chip 42 not dry, dust, etc. are removed and which is not illustrated.

[0086]

Next, the control circuit which controls printing by the liquid regurgitation equipment 1 constituted as mentioned above is explained with reference to a drawing.

[0087]

The mechanical component 81 to which a control circuit 80 drives each mechanical component of the body 4 of equipment as shown in drawing 13 , The regurgitation control section 82 which controls the current supplied to the head chip 42, The warning section 83 which warns of the residue of electric conduction coating liquid 2, and an external device and the input/output terminal 84 which performs I/O of a signal, It has ROM (Read Only Memory)85 on which the control program etc. was recorded, RAM (Random Access Memory)86 from which the read control program is read, and the control section 87 which performs control of each part.

[0088]

A mechanical component 81 conveys printed circuit board P which was made to drive the drive motor which constitutes the conveyance rollers 8a and 8b of a pair, and 9a and 9b based on the control signal from a control section 87, and was supplied to the body 4 of equipment with the scanning direction of the head section 3 in the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. A mechanical component 81 drives a driving belt 7 possible [a round trip] in the conveyance direction of printed circuit board P, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross by making the drive motor which constitutes a driving belt 7 drive based on the control signal from a control section 87. Thereby, a mechanical component 81 scans the head section 3 stopped by the driving belt 7 possible [a round trip] in the conveyance direction of printed circuit board P, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. Moreover, based on the control signal from a control section 87, a mechanical component 81 controls the drive rate of a driving belt 7, and controls the scan speed of the head section 3.

[0089]

The power sources 91a and 91b for passing a current to the exoergic resistors 72a and 72b of the pair whose each is a resistor, as the regurgitation control section 82 is shown in drawing 14 , The switching elements 92a, 92b, and 92c which turn on / turn off the electric connection between the exoergic resistors 72a and 72b of a pair, and power sources 91a and 91b, It has Resistors 93a, 93b, and 93c and the variable resistor 94 for controlling the current supplied to the exoergic resistors 72a and 72b of a pair.

[0090]

Power-source 91a is connected to exoergic resistor 72b, and power-source 91b is alternatively connected to Resistors 92a, 92b, and 92c through switching element 92c and a variable resistor 94.

[0091]

Switching element 92a consists of transistors etc., is arranged between exoergic resistor 72a and a gland, and controls ON/OFF of the exoergic resistors 72a and 72b. It consists of transistors etc., and connects between a variable resistor 94 and Resistors 93a, 93b, and 93c, and switching element 92b also controls the amount of currents supplied to exoergic resistor 72a. It connects between a variable resistor 94 and power-source 91b, and switching element 92c controls the discharge direction of Drop i. Resistors 93a, 93b, and 93c, a variable resistor 94, switching element 92b, and switching element 92c control the discharge direction of Drop i.

[0092]

Resistors 93a, 93b, and 93c have resistance different, respectively, and control the amount of currents supplied to exoergic resistor 72a by switching switching element 92b. Concretely, resistor 93a has the largest resistance, subsequently resistor 93b is large, the resistance of resistor 93c is the smallest, and the amount of currents supplied to exoergic resistor 72a becomes settled by with any of Resistors 93a-93c it connects.

[0093]

A variable resistor 94 can adjust further the amount of currents supplied to exoergic resistor 72a of a pair by being combined with any of Resistors 93a, 93b, and 93c they are.

[0094]

If switching element 92a is turned ON when switching element 92b is turned OFF and Resistors 93a, 93b, and 93c and the exoergic resistors 72a and 72b of a pair are not connected, a current will be supplied to the exoergic resistors 72a and 72b of the pair by which series connection was carried out from power-source 91a (a current does not flow to Resistors 93a, 93b, and 93c). Since the resistance of the exoergic resistors 72a and 72b of a pair is abbreviation identitas at this time, the heating value which the exoergic resistors 72a and 72b of a pair generate becomes abbreviation identitas. Therefore, as gassing time amount shows an abbreviation same next door and drawing 15, Drop i is breathed out from nozzle 74a so that the regurgitation include angle of Drop i may become an abbreviation perpendicular to the impact side of Drop i. Therefore, the breathed-out drop i reaches the impact area shown by 101 in drawing 15.

[0095]

Moreover, when connection with or [any of switching element 92b and the resistors 93a 93b, and 93c] is turned ON, switching element 92a is turned ON and switching element 92c is connected with a gland, the discharge direction of Drop i serves as the downstream of the scanning direction of the head section 3 shown by the drawing 15 Nakaya mark B, and can carry out adjustable [of the discharge direction of Drop i] in the direction of drawing 15 Nakaya mark B. That is, the amount of currents supplied to exoergic resistor 72a decreases by connecting for any of Resistors 93a, 93b, and 93c being, a difference arises on the current supplied and a difference produces the exoergic resistors 72a and 72b of a pair also in the heating value generated to both. In this case, since Resistors 93a, 93b, and 93c have resistance different, respectively, they can change the amount of currents supplied to exoergic resistor 72a of a pair by switch of switching element 92b in a three-stage. the heating value which the head chip 42 generates in the exoergic resistors 72a and 72b of a pair by this -- a difference -- being generated -- a switch of switching element 92b -- the exoergic resistors 72a and 72b of a pair -- three steps of time difference can be given to each gassing time amount, and the regurgitation include angle of Drop i can be changed in the direction of drawing 15 Nakaya mark B in which the exoergic resistors 72a and 72b of a pair were installed side by side in three steps.

[0096]

Concretely, the regurgitation control section 82 controls the head chip 42 to make Drop i reach any of the impact area 102,103,104 divided into three steps in the direction of drawing 15 Nakaya mark B, i.e., the scanning direction of the head section 3, they are from the impact area 101 which Drop i was breathed out by the abbreviation perpendicular and reached it from nozzle 74a to be shown in drawing 14. In more detail, if switching element 92b is connected with smallest resistor 93c of resistance, the current amount of supply to exoergic resistor 72a will decrease most, the current difference supplied to the exoergic resistors 72a and 72b of a pair will become the largest, and Drop i will reach the impact area 104 of the most distant location from an impact area 101. Moreover, if it connects with resistor 93a with the highest resistance, the current amount of supply supplied to exoergic resistor 72b will become the largest, the current difference supplied to the exoergic resistors 72a and 72b of a pair will become the smallest, and Drop i will reach the impact area 102 of the nearest location from an impact area 101.

[0097]

furthermore, the current supplied to exoergic resistor 72a by carrying out adjustable [of the resistance] with a variable resistor 94 -- it can fine-adjust -- this -- following -- an impact area 101,102,103,104 -- the regurgitation include angle of Drop i can be adjusted so that it may reach the target between each.

[0098]

If switching element 92c is switched and it connects with power-source 91b, the discharge direction of Drop i can be

made into the upstream of the direction of anti-[in drawing 15] arrow-head B, i.e., the scanning direction of the head section 3. In this case, the current from power-source 91a and the current from power-source 91b will be added to exoergic resistor 72a. That is, with the time of connecting switching element 92c to a gland, the febrile state of an exoergic resistance pair of a pair becomes reverse. Thereby, bordering on the impact area 101 which Drop i was breathed out by the abbreviation perpendicular and reached from nozzle 74a, with the time of connecting switching element 92c to a gland, Drop i changes a discharge direction to the impact location of the opposite side in three steps, and is breathed out.

[0099]

Concretely, if switching element 92b is connected with resistor 93c with the smallest resistance, the current from power-source 92a and the current from power-source 91b will be added, the amount of currents supplied to exoergic resistor 72a will increase most, and the current difference supplied to the exoergic resistors 72a and 72b of a pair will become the largest. Therefore, Drop i reaches the impact area 107 of the most distant location from an impact area 101. If switching element 92b is connected with largest resistor 93a of resistance, the current supplied to exoergic resistor 72a will decrease most, and the current difference supplied to the exoergic resistors 72a and 72b of a pair will become the smallest. Therefore, Drop i reaches the impact area 105 of the nearest location in Drop i from an impact area 101.

[0100]

Thus, at the regurgitation control section 82, the discharge direction from nozzle 74a of Drop i can be changed to the scanning direction of the head section 3 by switching switching elements 92b and 92c in seven steps, and the discharge direction of Drop i can be changed to seven or more steps by combining Resistors 93a, 93b, and 93c and a variable resistor 94 further. The scanning direction of the head section 3 can be reached in Drop i within the limits of about 50 micrometers forward and backward centering on the impact area 101 which was breathed out by the abbreviation perpendicular and specifically reached the target from nozzle 74a. Moreover, the regurgitation control section 82 can also control the regurgitation rate of the drop i breathed out from nozzle 74a by controlling the current supplied to exoergic resistance pair 72a of a pair, and 72b.

[0101]

And this regurgitation control section 82 controls the discharge direction of Drop i to carry out the regurgitation of the drop i to an abbreviation opposite direction by switching switching elements 92b and 92c to the direction which the head section 3 scanned possible [a round trip] in the conveyance direction and the abbreviation rectangular cross direction of printed circuit board P scans to be shown in drawing 16 and drawing 17.

[0102]

Concretely, the discharge direction of the drop i breathed out from nozzle 74a of the head section 3 scanned in the direction shown by the drawing 16 Nakaya mark B controls the direction which the head section 3 scans to become in the direction of an oriented segment D shown in drawing 16 which becomes an opposite direction so that the outward trip of the head section 3 scanned possible [a round trip] in the conveyance direction and the abbreviation rectangular cross direction of printed circuit board P is shown in drawing 16.

[0103]

While the head section 3 scans in more detail the scanning direction B shown in drawing 16 as an outward trip, when carrying out the regurgitation of the drop i from nozzle 74a The oriented segment D produced in the discharge direction of Drop i when an opposite direction is made to breathe out at the rate of predetermined with the direction which the head section 3 scans So that the oriented segment F in drawing 16 which made the oriented segment E in drawing 16 generated in the scanning direction of the head section 3 when the head section 3 is made to scan at the rate of predetermined compound may become an abbreviation perpendicular to the principal plane of printed-circuit board P A discharge direction is controlled so that Drop i is breathed out in the direction of an oriented segment D.

[0104]

In an outward trip, to the principal plane of printed circuit board P, the regurgitation of the drop i can be carried out so that it may reach the target from nozzle 74a, and as for the head section 3 which carries out the regurgitation of the drop i by this than nozzle 74a while scanning, it becomes possible incidence and to make Drop i reach abbreviation homogeneity all over the printing range of Drop i at an abbreviation perpendicular. The head section 3 For example, when the amount of **** i by which the regurgitation rate a scan speed carries out [the rate] the regurgitation from 0.1 m/sec and nozzle 74a of Drop i was breathed out from 10 m/sec and nozzle 74a is a 5pico liter, It becomes possible to carry out incidence of the drop i to an abbreviation perpendicular to the principal plane of printed circuit board P by making Drop i breathe out toward an oriented segment D from nozzle 74a so that the include angle theta which an oriented segment F and an oriented segment D make may become 0.57 degrees.

[0105]

Moreover, it sets in the return trip of the head section 3 scanned possible [a round trip] in the conveyance direction

and the abbreviation rectangular cross direction of printed circuit board P. As shown in drawing 17, by controlling a switch of the switching elements 92b and 92c in the regurgitation control section 82 It controls so that the discharge direction of the drop i breathed out from nozzle 74a of the head section 3 becomes the oriented segment G D, i.e., the oriented segment mentioned above, indicated to be the direction which the head section 3 scans in drawing 17 which becomes an opposite direction in an opposite direction. While the head section 3 specifically scans the scanning direction B shown in drawing 17 as a return trip, when carrying out the regurgitation of the drop i from nozzle 74a The oriented segment G produced in the discharge direction of Drop i when an opposite direction is made to breathe out at the rate of predetermined with the direction which the head section 3 scans When the head section 3 is made to scan at the rate of predetermined, the discharge direction of Drop i is controlled in the direction of an oriented segment G so that the oriented segment I in drawing 17 which made the oriented segment H in drawing 17 generated in the scanning direction of the head section 3 compound becomes an abbreviation perpendicular to the principal plane of printed-circuit board P.

[0106]

Also in a return trip, the head section 3 which carries out the regurgitation of the drop i by this than nozzle 74a while scanning can carry out the regurgitation of the drop i so that Drop i may reach an abbreviation perpendicular from nozzle 74a to the principal plane of printed circuit board P, and it becomes possible to make Drop i reach abbreviation homogeneity all over the printing range of it.

[0107]

In addition, although the discharge direction of Drop i is controlled by turning on / turning off switching elements 92a, 92b, and 92c for supply of the power to the exoergic resistors 72a and 72b of a pair at the regurgitation control section 82, it is also possible to control so that it is not limited to this, for example, Drop i reaches an abbreviation perpendicular to printed circuit board P using a digital circuit etc.

[0108]

The warning sections 83 shown in drawing 13 are display means, such as LCD (Liquid Crystal Display), and display information, such as printing conditions, a printing condition, and a coating liquid residue. Moreover, the warning sections 83 may be voice output means, such as a loudspeaker, and output information, such as printing conditions, a printing condition, and a coating liquid residue, with voice in this case. In addition, both the warning sections 83 may be constituted so that it may have a display means and a voice output means. Moreover, it may be made to perform this warning by a monitor, a loudspeaker, etc. of an information processor 88.

[0109]

An input/output terminal 84 transmits information, such as printing conditions mentioned above, a printing condition, and a coating liquid residue, to external information-processor 88 grade through an interface. Moreover, the control signal with which an input/output terminal 84 outputs information, such as printing conditions mentioned above from the external information-processor 88 grade, a printing condition, and a coating liquid residue, print data, etc. are inputted. Here, the information processors 88 mentioned above are electronic equipment, such as a personal computer and PDA (Personal Digital Assistant).

[0110]

As an interface, serial interface, a parallel interface, etc. can be used for the input/output terminal 84 connected with information-processor 88 grade, and it is concretely based on the specification of USB (Universal Serial Bus), RS(Recommended Standard)232C, and IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers) 1394 grade. Moreover, an input/output terminal 84 may be made to perform data communication in the form of [any] a wire communication or radio between information processors 88. In addition, there are IEEE802.11a, 802.11b, 802.11g, etc. as this radio specification.

[0111]

ROMs85 are memory, such as EP-ROM (Erasable Programmable Read-Only Memory), and the program of each processing which a control section 87 performs is stored. This program stored is loaded to RAM86 by the control section 87. RAM86 memorizes the program read from ROM85 by the control section 87, and the various conditions of liquid regurgitation equipment 1.

[0112]

Between an input/output terminal 84 and an information processor 88 Networks, such as the Internet, may intervene. In this case for example, an input/output terminal 84 For example, LAN (Local Area Network), ISDN (Integrated Services Digital Network), xDSL (Digital Subscriber Line), FTHP (Fiber To The Home), CATV (Community Antenna TeleVision), It connects with network networks, such as BS (Broadcasting Satellite). Data communication It is performed by various protocols, such as TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

[0113]

A control section 87 controls each part based on the print data and the control signal which were inputted from the

input/output terminal 84, the electric resistance value change by the coating liquid detecting elements 38 and 39, the electric resistance value change by the coating liquid residue detection hand part 36, etc. It reads from ROM85 as a control section 87 and such a processing program, and memorizes to RAM86, and each processing is performed based on this program.

[0114]

This control section 87 reads the processing program which performs regurgitation control from ROM85, memorizes it to RAM86, and transmits the control signal based on this program to the regurgitation control section 82 through the flexible cable 89. Thereby, the regurgitation control section 82 switches ON/OFF of switching elements 92a, 92b, and 92c, and controls the discharge direction of Drop i.

[0115]

This control section 87 is controlling a mechanical component 81, and while the head section 3 scans and Drop i is breathed out in the predetermined printing range of printed circuit board P, it stops conveyance of printed circuit board P. And specified quantity conveyance of the printed circuit board P is carried out so that the head section 3 can carry out the regurgitation of the drop i to the next printing range which the regurgitation of the drop i to the predetermined printing range is completed, and the head section 3 adjoins in the predetermined printing range and the conveyance direction of printed circuit board P when [of the cross direction of printed circuit board P] having suspended the scan at the end on the other hand. And if specified quantity conveyance of the printed circuit board P is carried out, conveyance of printed circuit board P is stopped and it scans to an opposite direction with the direction which scanned last time the head section 3 of the cross direction of printed circuit board P stopped at the end on the other hand. Thus, a control section 87 controls a mechanical component 81 to perform scan of the head section 3, and conveyance of printed circuit board P by turns.

[0116]

moreover, the control section 87 -- a round trip -- the discharge direction of the drop i which the regurgitation control section 82 controls according to the scanning direction of the head section 3 scanned movable is switched. Concretely, when the head section 3 scans an outward trip, a control section 87 When an opposite direction is made to breathe out Drop i with the direction which the head section 3 shown by the oriented segment D in drawing 16 scans and the head section 3 scans a return trip The regurgitation control section 82 is controlled and the discharge direction of Drop i is switched so that Drop i may be made to breathe out in an opposite direction, i.e., the direction opposite to the direction shown by the oriented segment D in an outward trip, with the direction which the head section 3 shown by the oriented segment H in drawing 17 scans.

[0117]

In addition, although the program was stored in ROM85 in the control circuit 80 constituted as mentioned above, as a medium which stores a program, it is not limited to ROM and various record media, such as an optical disk with which the program was recorded, a magnetic disk and a magneto-optic disk, and an IC card, can be used. In this case, a control circuit 80 is constituted so that it may connect through direct [various record media are driven / the drive and directly], or an information processor 88 and a program may be read from these record media.

[0118]

Next, about actuation of the whole liquid regurgitation equipment 1 constituted as mentioned above, the flow chart shown in drawing 18 and drawing 19 is made reference, and is explained. In addition, this actuation is performed based on processing of CPU (Central Processing Unit) which is not illustrated in a control section 87 based on the processing program stored in the storage means of ROM85 grade.

[0119]

First, if a user chooses the circuit pattern printed to the principal plane of printed circuit board P with an information processor 88 and does printing activation actuation, an information processor 88 will output the print data which generated print data and were generated from selected data to the input/output terminal 84 of liquid regurgitation equipment 1.

[0120]

Next, a control section 87 judges whether the applied part 32 is equipped with the coating liquid cartridge 5 in step S1 according to the condition of engagement to the engagement projected part 21 and the engagement crevice 23. And a control section 87 progresses to step S2, when the applied part 32 is appropriately equipped with the coating liquid cartridge 5, and when not being appropriately equipped with the coating liquid cartridge 5 in the applied part 32, it progresses to step S3. In step S3, the warning section 83 performs the alarm display which tells a user about not being equipped with the coating liquid cartridge 5 suitable for an applied part 32.

[0121]

When a control section 87 detects the electric resistance value change of the coating liquid residue detecting element 36 in step S2 and it is detected that the electric resistance value changed, this electric resistance value makes a

display change of a coating liquid residue according to change. That is, three steps of coating liquid residue detecting elements 36 are formed in the height direction of the coating liquid cartridge 5, and a residue display can be performed in the warning section 83 by the three-stage from things here. When the electric conduction coating liquid 2 of the coating liquid cartridge 5 is full, the electric resistance value of the coating liquid residue detecting element 36 of all stages is smaller than a threshold, and a control section 87 displays a full purport based on this, although it goes to the warning section 83. and -- if electric conduction coating liquid 2 is used, the electric resistance value of the coating liquid residue detecting element 36 of the maximum upper case changes and it becomes below a threshold -- the warning section 83 -- electric conduction coating liquid 2 -- 1 level ***** -- things are displayed. furthermore -- if electric conduction coating liquid 2 is used, the electric resistance value of the coating liquid residue detecting element 36 of the middle changes and it becomes below a threshold -- the warning section 83 -- electric conduction coating liquid 2 -- further -- 1 level ***** -- things are displayed. Furthermore, if electric conduction coating liquid 2 is used, the electric resistance value of the coating liquid residue detecting element 36 of the bottom changes and it becomes below a threshold, a coating liquid residue will remain and will display few things on the warning section 83.

[0122]

In step S4, a control section 87 judges whether the electric conduction coating liquid 2 in a connection 37 is below the specified quantity, i.e., a coating-liquid-less condition, when it is judged that it is in a coating-liquid-less condition, it performs a display, i.e., an alarm display, for that in the warning section 83 in step S5, and it forbids printing actuation in step S6.

[0123]

Moreover, a control section 87 permits printing actuation in step S7, when the electric conduction coating liquid 2 in a connection 37 is not below the specified quantity (i.e., when electric conduction coating liquid 2 is filled).

[0124]

And when the head section 3 scans an outward trip to the predetermined printing range where a circuit pattern is printed, to the location in which the regurgitation [Drop i] is possible, a control section 87 will stop conveyance of printed circuit board P, if make the drive motor which constitutes the conveyance rollers 8a and 8b of a pair, and 9a and 9b drive, printed circuit board P is made to convey and a location is decided, and progresses to step S12 in step S11 shown in drawing 19.

[0125]

next, the control section 87 -- step S12 -- setting -- the head section 3 -- the cross direction of printed circuit board P -- scanning an outward trip from an edge to an another side edge on the other hand, a mechanical component 81 and the regurgitation control section 82 are controlled, and the predetermined printing range is printed so that the regurgitation of the drop i may be carried out from nozzle 74a, and it progresses to step 13. concrete -- a control section 87 -- the conveyance direction and the abbreviation rectangular cross direction of printed circuit board P -- a scanning direction - - carrying out -- a round trip -- while the movable head section 3 scans an outward trip by making the drive motor which constitutes a driving belt 7 drive, a mechanical component 81 and a regurgitation control section 82 control to coincidence to carry out the regurgitation of the drop i which consists of electric-conduction coating liquid 2 to an abbreviation opposite direction to the direction which the head section 3 scans from the nozzle 74a of the head chip 42 in the head section 3. Thereby, liquid regurgitation equipment 1 prints the circuit pattern which becomes the predetermined printing range of the principal plane of printed circuit board P from an electrical conducting material etc.

[0126]

At this time, control the head chip 42 by the regurgitation control section 82 carries out [control] the regurgitation of the drop i to the principal plane of printed circuit board P is performed like next. With the head chip 42, as shown in drawing 20, air bubbles J and K will be generated into the part which touches the exoergic resistors 72a and 72b of the pair in the coating liquid passage 76, and if a current is supplied to the exoergic resistors 72a and 72b of a pair by the regurgitation control section 82, as shown in drawing 21, it will be pushed away by the electric conduction coating liquid 2 of the volume equal to the expanded volume of air bubbles J and K by expansion of these air bubbles J and K at it.

[0127]

The drop i of the volume equivalent to the electric conduction coating liquid 2 pushed away by this by the part which touches nozzle 74a is breathed out from nozzle 74a, the principal plane of printed circuit board P is reached, and a desired circuit pattern is printed by printed circuit board P. moreover, the head chip 42 -- air bubbles J and K -- the condition of each expansion determines a discharge direction from nozzle 74a of Drop i. That is, since the one where the rate at which it expands of the air bubbles J and K is earlier presses electric conduction coating liquid 2 more, Drop i is made to breathe out with the head chip 42, so that expansion of air bubbles may extrude to a late side focusing on nozzle 74a. In addition, expansion of the direction adjacent to the one where the rate which carries out [that more power is supplied etc. and] air bubbles J and K, and generates heat among the exoergic resistors 72a and 72b of a

pair is earlier becomes early. In the head chip 42, when the head section 3 scans in the direction shown, for example by drawing 20 and the drawing 21 Nakaya mark B, the regurgitation of the drop i can be carried out to an abbreviation opposite direction to the direction which the head section 3 scans by carrying out the rate at which exoergic resistor 72a located in a before side in a scanning direction among the exoergic resistors 72a and 72b of a pair generates heat early.

[0128]

To coincidence, a control section 87 controls a scan speed in case the head section 3 scans an outward trip, and the regurgitation rate of the drop i breathed out from nozzle 74a of the head section 3. As shown in drawing 16, while the head section 3 scans a scanning direction B as an outward trip, when carrying out the regurgitation of the drop i by this than nozzle 74a The oriented segment F which made the oriented segment E generated when the oriented segment D and the head section 3 which are generated when an opposite direction is made to breathe out Drop i with the direction to scan are made to scan at the rate of predetermined compound It becomes possible to the direction of an oriented segment D to carry out incidence of discharge and the drop i for Drop i to an abbreviation perpendicular to the principal plane of printed circuit board P so that it may become an abbreviation perpendicular to the principal plane of printed-circuit board P.

[0129]

Next, in step S13, if the head section 3 scans an outward trip and printing of the predetermined printing range is completed, a control section 87 will stop the scan of the head section 3, and will progress to step 14.

[0130]

Next, in step S14, a control section 87 judges whether the print data which the information processor 88 generated were altogether printed to the principal plane of printed circuit board P, when all print data are not printed, it progresses to step S15, when all print data are printed, progresses to step S19 and ends printing actuation.

[0131]

next, a control section 87 to the location in which the regurgitation [Drop i] is possible when the head section 3 scans a return trip to the next printing range which adjoins the predetermined printing range in which printing was performed by the head section 3 in step S15 Make the drive motor which constitutes the conveyance rollers 8a and 8b of a pair, and 9a and 9b drive, and printed circuit board P is made to convey, if a location is decided, conveyance of printed circuit board P will be stopped, and it progresses to step S16.

[0132]

Next, in step S16, while the head section 3 scans a return trip from the another side edge of the cross direction of printed circuit board P to an edge on the other hand, a control section 87 controls a mechanical component 81 and the regurgitation control section 82, prints the next printing range so that the regurgitation of the drop i may be carried out from nozzle 74a, and progresses to step 17. concrete -- a control section 87 -- the conveyance direction and the abbreviation rectangular cross direction of printed circuit board P -- a scanning direction -- carrying out -- a round trip -- while the movable head section 3 scans a return trip by making the drive motor which constitutes a driving belt 7 drive, a mechanical component 81 and a regurgitation control section 82 control to coincidence to carry out the regurgitation of the drop i which consists of electric-conduction coating liquid 2 to an abbreviation opposite direction to the direction which the head section 3 scans from the nozzle 74a of the head chip 42 in the head section 3. Thereby, liquid regurgitation equipment 1 prints the circuit pattern which becomes the next printing range contiguous to the printing range printed last time in the principal plane of printed circuit board P from an electrical conducting material etc.

[0133]

At this time, a control section 87 controls a scan speed in case the head section 3 scans a return trip, and the regurgitation rate of the drop i breathed out from nozzle 74a of the head section 3 as well as an outward trip. As shown in drawing 17, while the head section 3 scans a scanning direction B as a return trip, when carrying out the regurgitation of the drop i by this than nozzle 74a The oriented segment I which made the oriented segment H generated when the oriented segment G and the head section 3 which are generated when an opposite direction is made to breathe out Drop i with the direction to scan are made to scan at the rate of predetermined compound It becomes possible to an abbreviation opposite direction to make an abbreviation perpendicular carry out incidence of discharge and the drop i for Drop i to the direction D of an oriented segment G, i.e., the oriented segment at the time of an outward trip, to the principal plane of printed circuit board P so that it may become an abbreviation perpendicular to the principal plane of printed-circuit board P.

[0134]

Next, in step S17, if the head section 3 scans a return trip and printing of the next printing range is completed, a control section 87 will stop the scan of the head section 3, and will progress to step 18.

[0135]

Next, when it progresses to step S11 and processing after step S11 is performed, when it judges whether the print data

which the information processor 88 generated were altogether printed to the principal plane of printed circuit board P in step S18 and all print data are not printed, and all print data are printed, a control section 87 progresses to step S19, and ends printing actuation.

[0136]

Thus, to it, the next printing range contiguous to the range printed when the head section 3 scanned an outward trip will be printed, when the head section 3 scans a return trip to printed circuit board P conveyed by the conveyance rollers 8a and 8b, and 9a and 9b, and the circuit pattern according to print data etc. will be printed by this actuation being repeated. And printed circuit board P which printing ended is discharged from exhaust port 4a.

[0137]

Thus, it becomes possible to be making Drop i breathe out in the direction in which the oriented segment D of an opposite direction shows a scanning direction B when carrying out the regurgitation of the drop i from nozzle 74a, while the head section 3 scans a scanning direction B as an outward trip, as the constituted liquid regurgitation equipment 1 shows to drawing 16, and to carry out incidence of the drop i to an abbreviation perpendicular to the principal plane of printed circuit board P.

[0138]

Thereby, with this liquid regurgitation equipment 1, when heights 112 arise in the principal plane of printed-circuit board P with the irregularity of the pattern wiring W formed in the lower layer through the insulating layer 111 as shown in drawing 16 for example, incidence of the drop i is carried out to an abbreviation perpendicular to the principal plane of printed circuit board P, and Drop i can be appropriately reached the target also near the end face section 112a of heights 112.

[0139]

Therefore, with this liquid coating liquid equipment 1, the fault that pattern wiring printed by the principal plane of a printed circuit board, without being interfered with the drop which was carrying out incidence aslant to the principal plane of a printed circuit board like before by heights, and being able to reach the end face section of heights etc. is disconnected can be prevented.

[0140]

In addition, with this liquid regurgitation equipment 1, as shown in drawing 17, as well as the time of an outward trip when the head section 3 scans a return trip, a scanning direction is making an opposite direction breathe out Drop i, and it becomes possible to carry out incidence of the drop i to an abbreviation perpendicular to the principal plane of printed circuit board P.

[0141]

Moreover, it becomes possible to narrow distance between adjacent pattern wiring W printed by the principal plane of printed-circuit board P, for example, and to raise the degree of integration of the pattern wiring W from the ability of an open circuit of pattern wiring produced near the end face section of heights like before with this liquid regurgitation equipment 1 to be prevented, and a miniaturization and low-cost-izing of printed circuit board P can be attained.

[0142]

Furthermore, with this liquid regurgitation equipment 1, since incidence of the drop i is carried out to an abbreviation perpendicular to the principal plane of printed circuit board P, the next printing range contiguous to the range printed when the head section 3 scanned an outward trip can be printed, when the head section 3 scans a return trip. That is, with this liquid regurgitation equipment 1, the pattern wiring W by which the open circuit was prevented in Drop i only by the head section 3 scanning the predetermined printing range once with discharge can be printed to the principal plane of printed circuit board P.

[0143]

The amount of the electric-conduction coating liquid 2 which does not need to perform making the head section go once or more in the same printing range in order to prevent an open circuit of pattern wiring printed by the principal plane of a printed circuit board like before with this liquid regurgitation equipment 1 by this, or making the scan speed of the head section late and carrying out incidence of the drop to an abbreviation perpendicular to an object, and can shorten the time amount concerning printing, and uses for printing can lessen. Therefore, with this liquid regurgitation equipment 1, while being able to improve the manufacture yield, a manufacturing cost can be held down.

[0144]

In addition, although the liquid regurgitation equipment 1 which prints the pattern wiring W was mentioned as the example and the above example explained it to the principal plane of printed circuit board P, this invention is widely applicable to the equipment of the others which carry out the regurgitation of a slight quantity of the liquid, the printer equipment which prints an alphabetic character and an image on the recording paper by carrying out the regurgitation of the ink etc. For example, this invention is also applicable to the regurgitation equipment for DNA chips in a liquid (JP,2002-34560,A) etc.

[0145]

Furthermore, although the electric thermal-conversion method made to breathe out from nozzle 74a is adopted in the above example, heating electric conduction coating liquid 2 by the exoergic resistors 72a and 72b of a pair, it is applicable also to what adopted the electric machine conversion method which it is not limited [method] to such a method, for example, makes Drop i breathe out from nozzle 74a electromechanically by electric machine sensing elements, such as a piezo-electric element, etc.

[0146]

[Effect of the Invention]

As explained above, even if irregularity is in the principal plane of the object with which the breathed-out liquid reaches the target according to this invention, the direction to which a regurgitation means moves is making a liquid breathe out from a discharge opening so that it may become an abbreviation opposite direction. To the principal plane of an object, to an abbreviation perpendicular, it can reach the target and incidence and the fault that a liquid cannot be reached the target near the end face section of heights in the principal plane of an object like before can be prevented for the liquid breathed out from the discharge opening.

[0147]

Therefore, when according to this invention breathing out a liquid to the principal plane of a printed circuit board and forming pattern wiring in it by printing, for example, it can prevent that pattern wiring is disconnected near the end face section of heights in the principal plane of a printed circuit board.

[0148]

Moreover, since the incidence of the liquid can be carried out to an abbreviation perpendicular to the principal plane of an object, a liquid can be made to reach abbreviation homogeneity only by a regurgitation means moving a liquid once with discharge in the principal plane top of an object according to this invention.

[0149]

Therefore, according to this invention, since the amount of the liquid which can shorten the time amount concerning carrying out the regurgitation of the liquid to the principal plane of an object, and is used can also be lessened, the improvement in the manufacture yield and a manufacturing cost, and ingredient cost can be held down.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the liquid regurgitation equipment concerning this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view showing the head section with which this liquid regurgitation equipment is equipped.

[Drawing 3] When this head section is equipped with a coating liquid cartridge, the feed hopper of a coating liquid feed zone is the mimetic diagram showing the condition of having been blockaded by the valve.

[Drawing 4] When this head section is equipped with a coating liquid cartridge, it is the mimetic diagram showing the condition that the feed hopper of a coating liquid feed zone was opened wide.

[Drawing 5] It is the top view showing the applied part of this head section.

[Drawing 6] It is the sectional view showing the relation between this coating liquid cartridge and a head chip.

[Drawing 7] It is the sectional view showing the condition that the valve of the valve system in the connection of this head section closed.

[Drawing 8] It is the sectional view showing the condition that the valve of the valve system in the connection of this head section opened.

[Drawing 9] It is the sectional view showing the head chip of this head section.

[Drawing 10] It is the decomposition perspective view showing the head chip of this head section.

[Drawing 11] It is the top view showing the head chip of this head section.

[Drawing 12] It is the property Fig. showing the relation between the difference of gassing time amount, and a regurgitation include angle, and this drawing (A) shows the regurgitation include angle of the drop in the scanning direction of the head section, and this drawing (B) shows the regurgitation include angle of the drop in the conveyance direction of a printed circuit board.

[Drawing 13] It is a block diagram explaining the control circuit of this liquid regurgitation equipment.

[Drawing 14] It is a mimetic diagram explaining the regurgitation control section with which this liquid regurgitation equipment is equipped.

[Drawing 15] It is the top view showing typically the impact area of the drop breathed out from this head chip.

[Drawing 16] While this head section scans an outward trip, it is the side elevation showing typically the condition that a scanning direction carries out the regurgitation of the drop to an abbreviation opposite direction.

[Drawing 17] While this head section scans a return trip, it is the side elevation showing typically the condition that a scanning direction carries out the regurgitation of the drop to an abbreviation opposite direction.

[Drawing 18] It is a flow chart explaining the control approach of this liquid regurgitation equipment.

[Drawing 19] It is a flow chart explaining printing actuation of this liquid regurgitation equipment.

[Drawing 20] In the head chip of this head section, it is the sectional view showing the condition that air bubbles were generated.

[Drawing 21] In the head chip of this head section, it is the sectional view showing the condition that a drop is breathed out from a nozzle with the generated air bubbles.

[Drawing 22] While the conventional head section scans, it is the side elevation showing typically the condition of carrying out the regurgitation of the drop to an abbreviation perpendicular to the principal plane of a printed circuit board, and this drawing (A) shows the condition of breathing out the drop in the outward trip, and this drawing (B) shows the condition of breathing out the drop in the return trip.

[Description of Notations]

1 Liquid Regurgitation Equipment, 2 Electric Conduction Coating Liquid, 3 Head Section, 4 Body of Equipment, 4a An exhaust port, 5 A coating liquid cartridge, 6 A scan rail, 7 Driving belt, 8a, 8b, 9a, 9b A conveyance roller, 11 Coating liquid cartridge, 12 The coating liquid hold section, 13 A coating liquid feed zone, 31 The body section, 32 Applied part, 42 A head chip, 71 The circuit board, 72a, 72b Exoergic resistor, 73 A film, 74 A nozzle sheet, 74a nozzle, 75 Liquid room, 76 A coating liquid supply way, 82 A regurgitation control section, 87 A control section, 91a, 91b A power source, 92a, 92b, 92c A switching element, and 93a, 93b and 93c A resistor, 94 A variable resistor, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107 Impact area

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the liquid regurgitation equipment concerning this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view showing the head section with which this liquid regurgitation equipment is equipped.

[Drawing 3] When this head section is equipped with a coating liquid cartridge, the feed hopper of a coating liquid feed zone is the mimetic diagram showing the condition of having been blockaded by the valve.

[Drawing 4] When this head section is equipped with a coating liquid cartridge, it is the mimetic diagram showing the condition that the feed hopper of a coating liquid feed zone was opened wide.

[Drawing 5] It is the top view showing the applied part of this head section. -

[Drawing 6] It is the sectional view showing the relation between this coating liquid cartridge and a head chip.

[Drawing 7] It is the sectional view showing the condition that the valve of the valve system in the connection of this head section closed.

[Drawing 8] It is the sectional view showing the condition that the valve of the valve system in the connection of this head section opened.

[Drawing 9] It is the sectional view showing the head chip of this head section.

[Drawing 10] It is the decomposition perspective view showing the head chip of this head section.

[Drawing 11] It is the top view showing the head chip of this head section.

[Drawing 12] It is the property Fig. showing the relation between the difference of gassing time amount, and a regurgitation include angle, and this drawing (A) shows the regurgitation include angle of the drop in the scanning direction of the head section, and this drawing (B) shows the regurgitation include angle of the drop in the conveyance direction of a printed circuit board.

[Drawing 13] It is a block diagram explaining the control circuit of this liquid regurgitation equipment.

[Drawing 14] It is a mimetic diagram explaining the regurgitation control section with which this liquid regurgitation equipment is equipped.

[Drawing 15] It is the top view showing typically the impact area of the drop breathed out from this head chip.

[Drawing 16] While this head section scans an outward trip, it is the side elevation showing typically the condition that a scanning direction carries out the regurgitation of the drop to an abbreviation opposite direction.

[Drawing 17] While this head section scans a return trip, it is the side elevation showing typically the condition that a scanning direction carries out the regurgitation of the drop to an abbreviation opposite direction.

[Drawing 18] It is a flow chart explaining the control approach of this liquid regurgitation equipment.

[Drawing 19] It is a flow chart explaining printing actuation of this liquid regurgitation equipment.

[Drawing 20] In the head chip of this head section, it is the sectional view showing the condition that air bubbles were generated.

[Drawing 21] In the head chip of this head section, it is the sectional view showing the condition that a drop is breathed out from a nozzle with the generated air bubbles.

[Drawing 22] While the conventional head section scans, it is the side elevation showing typically the condition of carrying out the regurgitation of the drop to an abbreviation perpendicular to the principal plane of a printed circuit board, and this drawing (A) shows the condition of breathing out the drop in the outward trip, and this drawing (B) shows the condition of breathing out the drop in the return trip.

[Description of Notations]

1 Liquid Regurgitation Equipment, 2 Electric Conduction Coating Liquid, 3 Head Section, 4 Body of Equipment, 4a An exhaust port, 5 A coating liquid cartridge, 6 A scan rail, 7 Driving belt, 8a, 8b, 9a, 9b A conveyance roller, 11 Coating liquid cartridge, 12 The coating liquid hold section, 13 A coating liquid feed zone, 31 The body section, 32 Applied part, 42 A head chip, 71 The circuit board, 72a, 72b Exoergic resistor, 73 A film, 74 A nozzle sheet, 74a nozzle, 75 Liquid room, 76 A coating liquid supply way, 82 A regurgitation control section, 87 A control section, 91a, 91b A power source, 92a, 92b, 92c A switching element, and 93a, 93b and 93c A resistor, 94 A variable resistor, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107 Impact area

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-311725

(P2004-311725A)

(43) 公開日 平成16年11月4日(2004.11.4)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
H05K 3/10	H05K 3/10 D	2C057
B05C 5/00	B05C 5/00 101	4D075
B05C 11/10	B05C 11/10	4F041
B05D 1/28	B05D 1/26 Z	4F042
B41J 2/05	B41J 3/04 103B	5E343
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 28 頁)		

(21) 出願番号 特願2003-103426 (P2003-103426)
 (22) 出願日 平成15年4月7日(2003.4.7)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 (74) 代理人 100067736
 弁理士 小池 晃
 (74) 代理人 100086335
 弁理士 田村 榮一
 (74) 代理人 100096677
 弁理士 伊賀 誠司
 (72) 発明者 富田 学
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 Fターム(参考) 2C057 AJ05 AN02 AR18 BA13

最終頁に続く

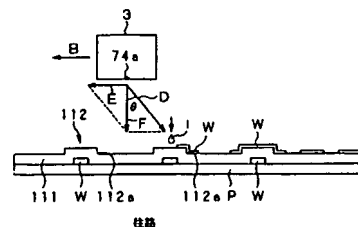
(54) 【発明の名称】 液体吐出装置及び液体吐出方法

(57) 【要約】

【課題】 凹凸のあるプリント基板の主面に断線のないパターン配線を印刷により形成する。

【解決手段】 ヘッド部3が所定方向に走査しながらノズル74aより液滴iを吐出するときに、走査方向とは反対方向の有向線Dの方向に液滴iを吐出させることで、液滴iをプリント基板Pの主面に対して略垂直に入射させ、液滴iをプリント基板Pの主面における凸部112の基端部112a近傍にも液滴iを適切に着弾できることから、凹凸のあるプリント基板Pの主面に断線のないパターン配線Wを印刷により形成できる。

【選択図】 図16



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液体を収容する液室と、上記液室に 2 つ以上設けられ、エネルギーが供給されることで上記液室に収容された上記液体を押圧する圧力を発生させる圧力発生素子と、上記 2 つ以上の圧力発生素子が発生した圧力が押圧した上記液体を吐出させるための吐出孔とを有する吐出手段と、

上記吐出孔と対向する位置に配置された対象物を保持する保持手段と、

上記対象物の主面と略平行な面内を上記吐出孔が移動するように上記吐出手段を所定の方
向に移動させる移動手段と、

上記 2 つ以上の圧力発生素子に、異なる上記エネルギーを供給若しくはタイミングをずらし
て上記エネルギーを供給することで上記吐出孔より吐出される上記液体の吐出方向を変化さ
せる吐出方向制御手段とを備え、

上記吐出手段は、上記移動手段により所定の方
向に移動しながら上記液体を上記対象物の
主面に吐出し、

上記吐出方向制御手段は、上記 2 つ以上の圧力発生素子に供給される上記エネルギーを制御
して上記吐出方向が上記吐出手段の移動する方向とは略反対方向になるように上記液体を
上記吐出孔より吐出させることで、上記吐出孔より吐出された上記液体を上記対象物の主
面に対して略垂直に入射させる液体吐出装置。

10

【請求項 2】

上記対象物が、プリント配線基板である請求項 1 記載の液体吐出装置。

20

【請求項 3】

液室に 2 つ以上配置された圧力発生素子にエネルギーを供給することで発生する圧力が上記
液室に収容された液体を押圧させることで、上記液室に設けられた上記液体を吐出させる
ための吐出孔より、上記吐出孔と対向するように保持された対象物の主面に上記液体を吐
出する液体吐出方法において、

上記対象物の主面と略平行な面内を上記吐出孔が移動するように上記液室を移動させなが
ら、上記 2 つ以上の上記気泡発生手段に、異なる上記エネルギーを供給若しくはタイミン
グをずらして上記エネルギーを供給し、上記吐出孔より吐出される上記液体の吐出方向が上
記液室の移動する方向とは略反対方向になるように上記液体を上記吐出孔より吐出させる
ことで、上記吐出孔より吐出された上記液体を上記対象物の主面に対して略垂直に入射さ
せることを特徴とする液体吐出方法。

30

【請求項 4】

上記対象物が、プリント配線基板であり、このプリント配線基板の主面に上記吐出孔より
上記液体を吐出させることを特徴とする請求項 3 記載の液体吐出方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、圧力発生素子が発生した圧力で押圧された液体を対象物と対向する吐出孔より
対象物に向かって吐出させる液体吐出装置及び液体吐出方法に関する。

40

【0002】**【従来の技術】**

電子機器等に実装されるプリント配線基板において、絶縁板上に例えば銅等の導電性金属
からなるパターン配線を形成するときは、絶縁板の主面全面に成膜された金属膜上に感光
性樹脂を成膜し、この感光性樹脂にフォトリソグラフィ技術を施すことで所望の回路パタ
ーンからなるレジストパターンを形成し、このレジストパターンをマスクにして金属膜を
エッチングすることでパターン配線を形成している。そして、このようなパターン配線の
形成方法では、例えば感光性樹脂成膜行程、回路パターンマスクの準備、露光行程、現像
行程、エッチング処理等、様々な工程が必要であり、中には煩わしい作業が行われる工程
もあって製造歩留まりが悪くなることがある。

【0003】

50

そこで、最近では、液体吐出装置等を使用することで、上述したような煩わしい作業を行うことなく、絶縁板上にパターン配線や、簡単な半導体回路等を形成する技術が着目されている。具体的には、低ランニングコスト、装置の小型化等が可能なインクジェット方式のプリンタ装置を用いて、パターン配線を形成する技術が着目されている（特許文献1を参照）。

【0004】

このインクジェット方式を用いたプリンタ装置では、例えば複数種の液体がそれぞれ充填されたカートリッジからヘッドチップに複数設けられた液室の一つに供給され、液室に供給された液体を、液室内に配置された発熱抵抗体等で加熱し、発熱抵抗体上の液体に気泡を発生させ、この気泡が割れて消えるときのエネルギーにより液体を各液室に設けられた微小な吐出孔より液滴として吐出させて対象物に着弾させ、対象物に画像や文字等を印刷させる。インクジェット方式のプリンタ装置の中には、カートリッジが装着され、且つ液滴を吐出させるヘッドチップを備えるヘッド部を、液滴が着弾される対象物の主面と略平行な面内に絶えず吐出孔が位置するように移動させながら吐出孔より液滴を吐出して対象物に着弾させるシリアル型のプリンタ装置がある。

【0005】

そして、このシリアル型のプリンタ装置は、ヘッドチップの吐出孔と対向する位置に保持されている対象物にヘッド部が所定の方向に移動しながら液滴を吐出、着弾させ、これを繰り返すことで対象物の主面に印刷する。

【0006】

具体的に、シリアル型のプリンタ装置を用いてパターン配線を形成する場合、予め導体材料等を溶解した液体を充填したカートリッジをヘッド部に装着し、このヘッド部を移動させながら吐出対象物となる絶縁板の主面にヘッドチップの吐出孔より所望の回路パターンとなるように液滴を吐出することで、絶縁板の主面にパターン配線が形成される。すなわち、絶縁板の主面にパターン配線が印刷される。

【0007】

このように、シリアル型のプリンタ装置を用いてパターン配線を形成した場合、例えばフォトリソグラフィ技術を用いてパターン配線を形成するのに比べて製造工程が簡略化され、且つ僅かな製造装置で同様のパターン配線を形成することができることから、製造歩留まりの向上及び低コスト化を図れる。

【0008】

【特許文献1】

特開2002-324966号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、シリアル型のプリンタ装置を用いたパターン配線の形成方法では、例えば多層プリント配線基板の主面にパターン配線を形成する場合、下層に形成されたパターン配線の凹凸が最上層のパターン配線を形成させる主面にも現れてしまい、パターン配線を適切に形成することが困難になる。すなわち、この方法では、凹凸のある主面にシリアル型のプリンタ装置でパターン配線を適切に印刷することが困難であり、断線したパターン配線が形成される虞がある。

【0010】

これは、図22(A)及び図22(B)に示すように、例えばヘッド部200が液滴iを吐出孔201よりプリント配線基板202に対して略垂直に吐出しても、ヘッド部200が、図22(A)及び図22(B)中矢印Sで示す方向に移動しながら液滴iを吐出し、ヘッド部200を所定の速度で移動させたときのヘッド部200の移動方向に発生する有向線分Xと、吐出孔201より液滴iを略垂直に所定の速度で吐出させたときの液滴iの吐出方向に生じる有向線分Yとを合成させた有向線分Zの方向に液滴iが吐出孔201より吐出されるからである。

【0011】

これにより、ヘッド部200より吐出された液滴iは、プリント配線基板202の主面202aに対して有向線分Zと略同方向に斜めに入射して着弾することになり、例えば吐出孔201と、主面202aより下層に形成されたパターン配線203による凸部204の基端部204aとは反対側の角部204bとを有向線分Zで結んで主面202aにできるポイントTより凸部204側の範囲、すなわち凸部204の基端部204a近傍には凸部204自体が遮蔽物となって着弾することが困難となる。すなわち、ヘッド部200より吐出された液滴iは、有向線分Zに向かって、換言すると移動するヘッド部200に近づいてくる凸部204に向かって吐出されることから、移動するヘッド部200に近づいてくる凸部204における奥側の基端部204a近傍に着弾することが困難になる。

【0012】

具体的に、例えばヘッド部200を所定の方向に速度1m/secで移動させながら、吐出孔201より液滴iを速度10m/secで吐出させた場合、液滴iが吐出孔201より吐出される吐出角度を略垂直方向に対してヘッド部200の移動方向に約5.7°傾けた状態で液滴iが吐出されることになる。そして、この場合、プリント配線基板202の主面202aに高さを約100μmとする凸部204があると、移動するヘッド部200に近づいてくる凸部204の奥側の基端部204aから約10μmの範囲に液滴iを着弾させることが困難になる。

【0013】

したがって、この方法では、隣り合うパターン配線203同士の間隔を狭くすることが困難となってパターン配線203の集積度が低下し、プリント配線基板202が大型化、コストアップするといった問題が生じてしまう。

【0014】

このような不具合は、例えばヘッド部200を少なくとも一回以上往復させることで解決することができる。すなわち、ヘッド部200は、図22(A)に示すように、往路で近づいてくる凸部204の手前側の基端部204a近傍に液滴iを着弾させ、図22(B)に示すように、復路で近づいてくる凸部204の手前側の基端部204a近傍、すなわち往路における凸部204の奥側の基端部204a近傍に液滴iを着弾させることで、プリント配線基板202の主面202a全面に液滴iを着弾させることが可能となる。

【0015】

しかしながら、この場合、ヘッド部200を一回以上往復させて往路と復路でパターン配線203がずれることがないように高精度に形成、すなわち印刷する必要があることから製造歩留まりが低下してしまう。また、この場合、ヘッド部200を一回以上往復することでパターン配線203を印刷するのに係る時間が長くなったり、パターン配線203を印刷する液体の量が多くなったりするといった問題もある。

【0016】

そこで、本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、印刷に係る時間を短縮し、且つ凹凸のある面にも適切に液体を着弾させることが可能な優れた液体吐出装置及び液体吐出方法を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成する本発明に係る液体吐出装置は、液体を収容する液室と、液室に2つ以上設けられ、エネルギーが供給されることで液室に収容された液体を押圧する圧力を発生させる圧力発生素子と、2つ以上の圧力発生素子が発生した圧力が押圧した液体を吐出させるための吐出孔とを有する吐出手段と、吐出孔と対向する位置に配置された対象物を保持する保持手段と、対象物の主面と略平行な面内を吐出孔が移動するように吐出手段を所定の方向に移動させる移動手段と、2つ以上の圧力発生素子に、異なるエネルギーを供給若しくはタイミングをずらしてエネルギーを供給することで吐出孔より吐出される液体の吐出方向を変化させる吐出方向制御手段とを備え、吐出手段が、移動手段により所定の方向に移動しながら液体を対象物の主面に吐出し、吐出方向制御手段が、2つ以上の圧力発生素子に供給されるエネルギーを制御して吐出方向を吐出手段の移動する方向とは略反対方向

10

20

30

40

50

にるように液体を吐出孔より吐出させることで、吐出孔より吐出された液体を対象物の主面に対して略垂直に入射させることを特徴としている。

【0018】

この液体吐出装置では、所定の方向に移動しながら液体を吐出する吐出手段が液体を、吐出手段が移動する方向とは略反対方向に吐出させることで、吐出孔より吐出された液体を、対象物の主面に対して略垂直に入射できることから、対象物の主面に液体を略均一に着弾することができる。

【0019】

本発明に係る液体吐出方法は、液室に2つ以上配置された圧力発生素子にエネルギーを供給することで発生する圧力が液室に收容された液体を押圧させることで、液室に設けられた液体を吐出させるための吐出孔より、吐出孔と対向するように保持された対象物の主面に液体を吐出する液体吐出方法であって、対象物の主面と略平行な面内を吐出孔が移動するように液室を移動させながら、2つ以上の気泡発生手段に、異なるエネルギーを供給若しくはタイミングをずらしてエネルギーを供給し、吐出孔より吐出される液体の吐出方向が液室の移動する方向とは略反対方向になるように液体を吐出孔より吐出させることで、吐出孔より吐出された液体を対象物の主面に対して略垂直に入射させることを特徴としている。

【0020】

この液体吐出装方法では、液室が移動する方向とは略反対方向に液体を吐出孔より吐出させることで、吐出孔より吐出された液体を対象物の主面に対して略垂直に入射させて対象物の主面に液体を略均一に着弾することができることから、対象物の主面に液体の未着弾部ができてしまうことを防止できる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明が適用された液体吐出装置について、図面を参照して説明する。図1に示す液体吐出装置1は、液体吐出対象となるプリント基板Pに対して例えば銅等の導電性金属等といった導電材料を含有する導電塗液2を吐出し、所望のパターン配線Wを印刷により形成するものである。また、この液体吐出装置1は、プリント基板Pの印刷幅方向に導電塗液2を吐出するヘッド部3を走査させながらヘッド部3より導電塗液2を吐出していくことでプリント基板Pにパターン配線Wを印刷する、いわゆるシリアル型のプリンタ装置である。

【0022】

この液体吐出装置1は、プリント基板Pの主面と略平行な面内をプリント基板Pの印刷幅方向に走査しながら導電塗液2を吐出するヘッド部3と、このヘッド部3が実装された装置本体4とを備える。液体吐出装置1におけるヘッド部3は、導電塗液2の供給源となる塗液カートリッジ5が着脱可能になっている。そして、液体吐出装置1では、ヘッド部3に対して着脱可能な塗液カートリッジ5を消耗品として交換可能になっている。

【0023】

液体吐出装置1において、ヘッド部3は、プリント基板Pの図1中矢印Aで示す搬送方向に略直交する図1中矢印Bで示すヘッド部3の走査方向に延在する走査レール6に、片持ち梁状態に支持、且つ摺動自在に支持され、プリント基板Pの搬送方向に略直交する方向に駆動する駆動ベルト7により走査方向に往復移動する。

【0024】

液体吐出装置1において、プリント基板Pの搬送は、ヘッド部3の導電塗液2の吐出位置を基準にしてプリント基板Pの搬送方向の上流側と下流側とにそれぞれ設けられた一对の搬送ローラ8a、8bと9a、9bとが、プリント基板Pを挟持した状態で互いに反対方向に回転することで行われる。

【0025】

このような液体吐出装置1は、ヘッド部3の導電塗液2の吐出位置と対向する位置で一对の搬送ローラ8a、8b及び9a、9bにより保持、搬送されるプリント基板Pの主面上を、ヘッド部3が導電塗液2を吐出しながらプリント基板Pの搬送方向と略直交する方向

に走査されることで、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置より入力された回路パターン等をプリント基板Pの主面に印刷する。そして、液体吐出装置1は、所望の回路パターン等が印刷されたプリント基板Pを装置本体4のプリント基板Pの搬送方向に位置する側面に設けられた排出口4aより排出する。

【0026】

プリント基板Pに印刷を行うヘッド部3は、図1中矢印Cに示すように、装置本体4の上側から装着され、一對の搬送ローラ8a、8b及び9a、9bにより搬送されるプリント基板Pに対して導電塗液2を吐出して印刷を行う。そこで、先ず、上述した液体吐出装置1を構成するヘッド部3と、このヘッド部3より着脱可能にされた塗液カートリッジ5について図面を参照して説明する。

10

【0027】

このヘッド部3は、例えば銅等の導電性金属等の導電材料を含有する導電塗液2を、例えば電気熱変換式又は電気機械変換式などで微細に粒子化して吐出し、プリント基板P等の被記録物上に導電塗液2を液滴状態にして吹き付ける。具体的に、ヘッド部3は、図2に示すように、本体部31を有し、この本体部31には、導電塗液2が充填された容器である塗液カートリッジ5が装着される。

【0028】

ヘッド部3に着脱可能な塗液カートリッジ5は、図2に示すように、強度や耐インク性を有するポリプロピレン等の樹脂材料等を射出成形することにより成形されるカートリッジ本体11を有している。このカートリッジ本体11は、略矩形状に形成され、内部に導電塗液2を貯留する容器である。

20

【0029】

具体的に、塗液カートリッジ5を構成するカートリッジ本体11には、導電塗液2を収容する塗液収容部12と、塗液収容部12からヘッド部3の本体部31に導電塗液2を供給する塗液供給部13と、外部より塗液収容部12内に空気を取り込む外部連通孔14と、外部連通孔14より取り込まれた空気を塗液収容部12内に導入する空気導入路15と、外部連通孔14と空気導入路15との間で導電塗液2を一時的に貯留する貯留部16と、外部連通孔14から外部への液漏れを防ぐシール17と、塗液カートリッジ5を本体部31に係止するための係止突部18及び係合段部19と、塗液収容部12内の導電塗液2の残量を検出するための残量検出部20と、塗液カートリッジ5が装着されているかどうかを識別するための係合突部21とが設けられている。

30

【0030】

塗液収容部12は、略矩形状に形成され、気密性の高い材料により導電塗液2を収容するための空間を形成している。

【0031】

塗液供給部13は、塗液収容部12の下側略中央部に設けられている。この塗液供給部13は、塗液収容部12と連通した略突形状のノズルであり、このノズルの先端が後述する本体部31の接続部37に嵌合されることにより、塗液カートリッジ5と本体部31とを接続する。

40

【0032】

塗液供給部13は、図3及び図4に示すように、塗液カートリッジ5の底面13aに導電塗液2を供給する供給口13bが設けられ、この底面13aに、供給口13bを開閉する弁13cと、弁13cを供給口13bの閉塞する方向に付勢するコイルバネ13dと、弁13cを開閉する開閉ピン13eとを備えている。本体部31の接続部37に接続される導電塗液2を供給する供給口13dは、図3に示すように、塗液カートリッジ5がヘッド部3の本体部31に装着される前の段階において、付勢部材であるコイルバネ13dの付勢力により弁13cが供給口13dを閉じる方向に付勢され閉塞されている。そして、塗液カートリッジ5が本体部31に装着されると、図4に示すように、開閉ピン13eがヘッド部3を構成する本体部31の接続部37の上部により図4中矢印Dで示すコイルばね13dの付勢方向とは反対の方向に押し上げられる。これにより、押し上げられた開閉ピ

50

ン 1 3 e は、コイルバネ 1 3 d の付勢力に抗して弁 1 3 c を押し上げて供給口 1 3 b を開放する。このようにして、塗液カートリッジ 5 の塗液供給部 1 3 は、ヘッド部 3 の接続部 3 7 に接続され、塗液収容部 1 2 と塗液溜め部 5 1 とを連通し、塗液溜め部 5 1 への導電塗液 2 の供給が可能な状態となる。

【0033】

また、塗液カートリッジ 5 をヘッド部 3 側の接続部 3 7 から引き抜くとき、すなわち塗液カートリッジ 5 をヘッド部 3 の装着部 3 2 より取り外すとき、弁 1 3 c の開閉ピン 1 3 e による押し上げ状態が解除され、弁 1 3 c は、コイルバネ 1 3 d の付勢方向に移動し、供給口 1 3 b を閉塞する。これにより、塗液カートリッジ 5 を本体部 3 1 に装着する直前に塗液供給部 1 3 の先端部が下方を向いている状態であっても塗液収容部 1 2 内の導電塗液 2 が漏れることを防止することができる。また、塗液カートリッジ 5 を本体部 3 1 から引き抜いたときには、直ちに弁 1 3 c が供給口 1 3 b を閉塞するので、塗液供給部 1 3 の先端から導電塗液 2 が漏れることを防止することができる。

【0034】

外部連通孔 1 4 は、図 2 に示すように、塗液カートリッジ 5 の外部から塗液収容部 1 2 に空気を取り込む通気口であり、塗液カートリッジ 5 が本体部 3 1 の装着部 3 2 に装着されたときも、外部を臨み外気を取り込むことができるように、装着部 3 2 への装着時に外部に臨む位置であるカートリッジ本体 1 1 の上面、ここでは上面略中央に設けられている。外部連通孔 1 4 は、塗液カートリッジ 5 が本体部 3 1 に装着されて塗液収容部 1 2 から本体部 3 1 側に導電塗液 2 が流下した際に、塗液収容部 1 2 内の導電塗液 2 が減少した分に相当する分の空気を外部より塗液カートリッジ 5 内に取り込む。

【0035】

空気導入路 1 5 は、塗液収容部 1 2 と外部連通孔 1 4 とを連通し、外部連通孔 1 4 より取り込まれた空気を塗液収容部 1 2 内に導入する。これにより、この塗液カートリッジ 5 が本体部 3 1 に装着された際に、ヘッド部 3 の本体部 3 1 に導電塗液 2 が供給されて塗液収容部 1 2 内の導電塗液 2 が減少し内部が減圧状態となっても、塗液収容部 1 2 には、空気導入路 1 5 により塗液収容部 1 2 に空気が導入されることから、内部の圧力が平衡状態に保たれて導電塗液 2 を本体部 3 1 に適切に供給することができる。

【0036】

貯留部 1 6 は、外部連通孔 1 4 と空気導入路 1 5 との間に設けられ、塗液収容部 1 2 に連通する空気導入路 1 5 より導電塗液 2 が漏れ出た際に、いきなり外部に流出することがないように導電塗液 2 を一時的に貯留する。

【0037】

この貯留部 1 6 は、短い方の対角線をプリント基板 P の主面に対して略垂直方向とした略菱形に形成され、塗液収容部 1 2 の最も下側に位置する頂部に、すなわち短い方の対角線上の下側に空気導入路 1 5 を設けるようにし、塗液収容部 1 2 より進入した導電塗液 2 を塗液収容部 1 2 に再び戻すことができるようにしている。また、貯留部 1 6 は、短い方の対角線上の最も下側の頂部に外部連通孔 1 4 を設けるようにし、塗液収容部 1 2 より進入した導電塗液 2 が外部連通孔 1 4 より外部に漏れにくくする。

【0038】

シール 1 7 は、外部連通孔 1 4 を閉塞する部材であり、外部連通孔 1 4 まで導電塗液 2 が逆流してしまった導電塗液 2 が塗液カートリッジ 5 の外部に漏れてしまうことを防止する。このため、シール 1 7 は、少なくとも導電塗液 2 を透過しないような撥水性を有する材料で形成されている。そして、このシール 1 7 は、使用時において、剥離され、塗液使用量に応じて、外気連通孔 1 4 からは、塗液収容部 1 2 内に外気を随時補充できるようにする。

【0039】

係止突部 1 8 は、塗液カートリッジ 5 の側面に一カ所設けられた突部であり、ヘッド部 3 の本体部 3 1 のラッチレバー 3 4 に形成された係合孔 3 4 a と係合する。この係止突部 1 8 は、上面が塗液収容部 1 2 の側面に対して略直交するような平面で形成されると共に、

下面は側面から上面に向かって傾斜するように形成されている。

【0040】

係合段部19は、塗液カートリッジ5の係止突部18が設けられた側面の反対側の側面の上部に設けられている。係合段部19は、カートリッジ本体11の上面と一端を接する傾斜面19aと、この傾斜面19aの他端と他方の側面と連続し、上面と略平行な平面19bとからなる。塗液カートリッジ5は、係合段部19が設けられていることで、平面19bが設けられた側面の高さがカートリッジ本体11の上面より1段低くなるように形成され、この段部で本体部31の係合片33と係合する。係合段部19は、ヘッド部3の装着部32に挿入されるとき、挿入端側の側面に設けられ、ヘッド部3の装着部32側の係合片33に係合することで、塗液カートリッジ5を装着部32に装着する際の回動支点部となる。

10

【0041】

残量検出部20は、塗液カートリッジ5の係合段部19が設けられた側面に設けられている。残量検出部20は、塗液収容部12内に臨まされる一対の検出ピンと、塗液カートリッジ5がヘッド部3の装着部32に装着されたとき、ヘッド部3の塗液残量検出部36と電氣的に接続される接点とを備える接点部材を有し、この接点部材は、カートリッジ本体11の側面の高さ方向に複数、ここでは3段並設されている。導電塗液2は、導電性を有するものであるから、塗液収容部12内に臨まされている一対の検出ピンが導電塗液2に浸漬しているとき電気抵抗値が小さくなり、導電塗液2に浸漬していないとき、電気抵抗値が高くなる。すなわち、塗液収容部12内に導電塗液2が満杯のとき、全ての検出ピンは、導電塗液2に浸漬されており、全て電気抵抗値が低い状態となる。そして、導電塗液2が使用されるに連れて、検出ピンの電気抵抗値は上の段から順に高くなる。これによって、残量検出部20は、塗液収容部12内の塗液残量を検出することができる。なお、塗液収容部12の高さ方向に設ける端子板の数は、3段に限定されるものではなく、2段でもよく、また、より正確な残量検出を行う場合には、この段数を更に増やすようにすればよい。

20

【0042】

ところで、塗液カートリッジ5を構成するカートリッジ本体11は、塗液供給部13が設けられた底面側がヘッド部3に設けられた装着部32に係合する係合領域22となる。そして、係合領域22の一部、すなわちカートリッジ本体11の係合領域22には、係合凹部23と契合することで塗液カートリッジ5が装着されているかどうかを識別するための係合突部21が設けられている。

30

【0043】

次に、以上のように構成された導電塗液2を収納した塗液カートリッジ5が装着されるヘッド部3について説明する。

【0044】

ヘッド部3は、図2及び図5に示すように、本体部31を有し、この本体部31には、塗液カートリッジ5が装着される装着部32と、塗液カートリッジ5を固定する係合片33及びラッチレバー34と、塗液カートリッジ5を取り出し方向に付勢する付勢部材35と、塗液カートリッジ5内における塗液残量を検出する塗液残量検出部36と、塗液供給部13と接続されて導電塗液2が供給される接続部37と、接続部37内における導電塗液2の有無を検出する塗液検出部38、39と、走査レール6に係合されるレール孔40と、駆動ベルト7に本体部31に係止させるベルト止め部41と、導電塗液2を吐出するヘッドチップ42とを有している。

40

【0045】

塗液カートリッジ5が装着される装着部32は、塗液カートリッジ5が装着されるように上面を塗液カートリッジ5の挿脱口として略凹形状に形成され、この凹部に塗液カートリッジ5が収納される。これにより、本体部31には、塗液カートリッジ5が収納装着される。

【0046】

50

以上のように塗液カートリッジ5が装着される装着部32の開口端には、係合片33が設けられている。この係合片33は、走査レール6と略平行な装着部32の端縁の一方に設けられており、塗液カートリッジ5の係合段部19と係合する。塗液カートリッジ5は、係合段部19側を挿入端として斜めに装着部32内に挿入し、係合段部19と係合片33との係合位置を回動支点として、塗液カートリッジ5の係合段部19が設けられていない側を装着部32側に回動させるようにして装着部32に装着することができる。これによって、塗液カートリッジ5は、装着部32に容易に装着することができ、また、挿入端となる側面に設けられている残量検出部20が本体部31の側面とこすれることをなくし、残量検出部20の保護を図っている。

【0047】

ラッチレバー34は、板バネを折曲して形成されるものであり、装着部32の係合片33に対して反対側の側面、すなわち走査レール6と略平行な装着部32の端縁の他方に設けられている。ラッチレバー34は、基端部が装着部32の底面側に一体的に設けられ、先端側がこの装着部32の端縁に対して近接離間する方向に弾性変位するように形成され、先端側に係合孔34aが形成されている。ラッチレバー34は、塗液カートリッジ5が装着部32に装着されると同時に、弾性変位し、係合孔34aが塗液カートリッジ5の係止突部18と係合し、装着部32に装着された塗液カートリッジ5が装着部32より脱落しないようにする。

【0048】

付勢部材35は、塗液カートリッジ5の係合段部19に対応する側面側の底面上に塗液カートリッジ5を取り外す方向に付勢する板バネを折曲して設けられる。付勢部材35は、折曲することにより形成された頂部を有し、底面に対して近接離間する方向に弾性変位し、頂部で塗液カートリッジ5の底面を押圧し、装着部32に装着されている塗液カートリッジ5を装着部32より取り外す方向に付勢するイジェクト部材である。付勢部材35は、ラッチレバー34の係合孔34aと係止突部18との係合状態が解除されたとき、装着部32より塗液カートリッジ5を排出する。

【0049】

塗液残量検出部36は、塗液カートリッジ5内の導電塗液2の残量を段階的に検出するものであり、塗液カートリッジ5が装着部32に装着されたとき、塗液カートリッジ5内の側面の高さ方向に並設された残量検出部20に接触し電氣的に接続される。塗液残量検出部36は、塗液カートリッジ5側へ付勢する図示しない付勢部材により押圧されており、塗液カートリッジ5が装着されたとき、塗液カートリッジ5の残量検出部20に密着され確実に残量検出部20と電氣的に接続される。

【0050】

装着部32の略中央付近には、塗液カートリッジ5が装着部32に装着されたとき、塗液カートリッジ5の塗液供給部13が接続される接続部37が設けられている。この接続部37は、装着部32に装着された塗液カートリッジ5の塗液供給部13から本体部31の底面に設けられた導電塗液2を吐出するヘッドチップ42に導電塗液2を供給する塗液供給路となる。

【0051】

具体的に、接続部37は、図6に示すように、塗液カートリッジ5から供給される導電塗液2を溜める塗液溜め部51と、接続部37に連結される塗液供給部13をシールするシール部材52と、導電塗液2内の不純物を除去するフィルタ53と、ヘッドチップ42側への供給路を開閉する弁機構54とを有している。

【0052】

塗液溜め部51は、塗液供給部13と接続され塗液カートリッジ5から供給される導電塗液2を溜める空間部である。

【0053】

シール部材52は、塗液溜め部51の上端に設けられた部材であり、塗液カートリッジ5の塗液供給部13が接続部37の塗液溜め部51に接続されるとき、導電塗液2が外部に

10

20

30

40

50

漏れないよう塗液溜め部 5 1 と塗液供給部 1 3 との間を密閉する。

【0054】

フィルタ 5 3 は、塗液カートリッジ 5 の着脱時等に導電塗液 2 に混入してしまった塵や埃等のごみを取り除くものであり、塗液検出部 3 8、3 9 よりも下部に設けられている。

【0055】

弁機構 5 4 は、図 7 及び図 8 に示すように、塗液溜め部 5 1 から導電塗液 2 が供給される塗液流入路 6 1 と、塗液流入路 6 1 から導電塗液 2 が流入する塗液室 6 2 と、塗液室 6 2 から導電塗液 2 を流出する塗液流出路 6 3 と、塗液室 6 2 を塗液流入路 6 1 側と塗液流出路 6 3 側との間に設けられた開口部 6 4 と、開口部 6 4 を開閉する弁 6 5 と、弁 6 5 を開口部 6 4 の閉塞する方向に付勢する付勢部材 6 6 と、付勢部材 6 6 の強さを調節する負圧調整ネジ 6 7 と、弁 6 5 と接続される弁シャフト 6 8 と、弁シャフト 6 8 と接続されるダイアフラム 6 9 とを有する。

10

【0056】

塗液流入路 6 1 は、塗液溜め部 5 1 を介して塗液カートリッジ 5 の塗液収容部 1 2 内の導電塗液 2 をヘッドチップ 4 2 に供給可能に塗液収容部 1 2 と連結する供給路である。塗液流入路 6 1 は、塗液溜め部 5 1 の底面側から塗液室 6 2 まで設けられている。塗液室 6 2 は、塗液流入路 6 1、塗液流出路 6 3 及び開口部 6 4 と一体となって形成された略直方体をなす空間部であり、塗液流入路 6 1 から導電塗液 2 が流入し、開口部 6 4 を介して塗液流出路 6 3 から導電塗液 2 を流出する。塗液流出路 6 3 は、塗液室 6 2 から開口部 6 4 を介して導電塗液 2 が供給されて、更にヘッドチップ 4 2 と連結された供給路である。塗液流出路 6 3 は、塗液室 6 2 の底面側からヘッドチップ 4 2 まで延在されている。

20

【0057】

弁 6 5 は、開口部 6 4 を閉塞して塗液流入路 6 1 側と塗液流出路 6 3 側とを分割する弁であり、塗液室 6 2 内に配設される。弁 6 5 は、付勢部材 6 6 の付勢力と、弁シャフト 6 8 を介して接続されたダイアフラム 6 9 の復元力と、塗液流出路 6 3 側の導電塗液 2 の負圧によって上下に移動する。弁 6 5 は、下端に位置するとき、塗液室 6 2 を塗液流入路 6 1 側と塗液流出路 6 3 側とを分離するように開口部 6 4 を閉塞し、塗液流出路 6 3 への導電塗液 2 の供給を遮断する。弁 6 5 は、付勢部材 6 6 の付勢力に抗して上端に位置するとき、塗液室 6 2 を塗液流入路 6 1 側と塗液流出路 6 3 側とを遮断せずに、ヘッドチップ 4 2 へ導電塗液 2 の供給を可能とする。なお、弁 6 5 を構成する材質は、その種類を問わないが、高い閉塞性を確保するため例えばゴム弾性体、いわゆるエラストマーにより形成される。

30

【0058】

付勢部材 6 6 は、例えば圧縮コイルバネ等であり、弁 6 5 の上面と塗液室 6 2 の上面との間で負圧調整ネジ 6 7 と弁 6 5 とを接続し、付勢力により弁 6 5 を開口部 6 4 の閉塞する方向に付勢する。負圧調整ネジ 6 7 は、付勢部材 6 6 の付勢力を調整するネジであり、負圧調整ネジ 6 7 を調整することで付勢部材 6 6 の付勢力を調整することができるようにしている。これにより、負圧調整ネジ 6 7 は、詳細は後述するが開口部 6 4 を開閉する弁 6 5 を動作させる導電塗液 2 の負圧を調整することができる。

40

【0059】

弁シャフト 6 8 は、一端に接続された弁 6 5 と、他端に接続されたダイアフラム 6 9 とを連結して運動するように設けられたシャフトである。ダイアフラム 6 9 は、弁シャフト 6 8 の他端に接続された薄い弾性板である。このダイアフラム 6 9 は、塗液室 6 2 の塗液流出路 6 3 側の一主面と、外気と接する他主面とからなり、大気圧と導電塗液 2 の負圧により外気側と塗液流出路 6 3 側に弾性変位する。

【0060】

以上のような弁機構 5 4 では、図 7 に示すように、弁 6 5 が付勢部材 6 6 の付勢力とダイアフラム 6 9 の付勢力とによって塗液室 6 2 の開口部 6 4 を閉塞するように押圧されている。そして、ヘッドチップ 4 2 から導電塗液 2 が吐出された際に、開口部 6 4 分割された塗液流出路 6 3 側の塗液室 6 2 の導電塗液 2 の負圧が高まると、図 8 に示すように、導電

50

塗液 2 の負圧によりダイアフラム 6 9 が大気圧により押し上げられて、弁シャフト 6 8 と共に弁 6 5 を付勢部材 6 6 の付勢力に抗して押し上げる。このとき、塗液室 6 2 の塗液流入路 6 1 側と塗液流出路 6 3 側と間の開口部 6 4 が開放され、導電塗液 2 が塗液流入路 6 1 側から塗液流出路 6 3 側に供給される。そして、導電塗液 2 の負圧が低下してダイアフラム 6 9 が復元力により元の形状に戻り、付勢部材 6 6 の付勢力により弁シャフト 6 8 と共に弁 6 5 を塗液室 6 2 が閉塞するように引き下げる。以上のようにして弁機構 5 4 では、導電塗液 2 を吐出する度に導電塗液 2 の負圧が高まると、上述の動作を繰り返す。

【0061】

また、この接続部 3 7 では、塗液収容部 1 2 内の導電塗液 2 が塗液室 6 2 に供給されると、塗液収容部 1 2 内の導電塗液 2 が減少するが、このとき、空気導入路 1 5 から外気が塗液カートリッジ 5 内に入り込む。塗液カートリッジ 5 内に入り込んだ空気は、塗液カートリッジ 5 の上方に送られる。これにより、液滴 i が後述するノズル 7 4 a から吐出される前の状態に戻り、平衡状態となる。このとき、空気導入路 1 5 内に導電塗液 2 がほとんどない状態で平衡状態となる。

【0062】

塗液検出部 3 8, 3 9 は、図 6 に示すように、それぞれ塗液カートリッジ 5 の塗液供給部 1 3 に接続される接続部 3 7 内の導電塗液 2 の有無を検出する一対の導電性を有する線状部材からなり、先端部が接続部 3 7 内に臨ませるように配設されている。塗液検出部 3 8, 3 9 は、接続部 3 7 の塗液溜め部 5 1 の側面に接続部 3 7 の内部から外部に貫通するように設けられ、それぞれヘッドチップ 4 2 に接続されている。塗液検出部 3 8, 3 9 の先端部は、接続部 3 7 内におけるフィルタ 5 3 よりも上部に設けられている。これは、導電塗液 2 がフィルタ 5 3 以下となる場合に、ヘッドチップ 4 2 側における導電塗液 2 の負圧が高まり、装置の故障の原因となることを防止するためである。塗液検出部 3 8, 3 9 は、導電塗液 2 をフィルタ 5 3 よりも塗液カートリッジ 5 側で検出することで、導電塗液 2 がフィルタ 5 3 よりヘッドチップ 4 2 側になくなってしまふことを防止することができる。

【0063】

レール孔 4 0 は、本体部 3 1 の走査レール 6 と対向する側面に設けられ、ヘッド部 3 の走査方向に貫通する孔であり、走査レール 6 が挿通されている。ベルト止め部 4 1 は、本体部 3 1 の駆動ベルト 7 と対向する側面に設けられ、本体部 3 1 を駆動ベルト 7 に係止する。これにより、ヘッド部 3 は、駆動ベルト 7 の駆動に伴い、走査レール 6 をガイドにしてプリント基板 P の搬送方向と略直交する方向に往復移動可能に走査させることが可能となる。

【0064】

ヘッドチップ 4 2 は、本体部 3 1 の底面に沿って配設されており、接続部 3 7 から供給される液滴 i を吐出する塗液吐出孔である後述するノズル 7 4 a が設けられている。

【0065】

このヘッドチップ 4 2 は、図 9 及び図 1 0 に示すように、ベースとなる回路基板 7 1 と、導電塗液 2 を加熱する一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b と、導電塗液 2 の漏れを防ぐフィルム 7 3 と、導電塗液 2 が液滴の状態で吐出されるノズル 7 4 a が設けられたノズルシート 7 4 と、これらに囲まれて導電塗液 2 が供給される空間である液室 7 5 と、液室 7 5 に導電塗液 2 を供給する塗液流路 7 6 とを有する。

【0066】

回路基板 7 1 は、シリコン等の半導体基板であり、その一主面 7 1 a に、発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b が形成されており、一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b と回路基板 7 1 上の図示しない制御回路とが接続されている。この制御回路は、ロジック IC (Integrated Circuit) やドライバートランジスタ等で構成されている。

【0067】

一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b は、制御回路から供給される電力により発熱し、液室 7 5 内の導電塗液 2 を加熱して内圧を高める。これにより加熱された導電塗液 2 は、後述す

るノズルシート 7 4 に設けられたノズル 7 4 a から液滴 i の状態で吐出する。

【0068】

フィルム 7 3 は、回路基板 7 1 の一主面 7 1 a に積層されている。フィルム 7 3 は、例えば露光硬化型のドライフィルムレジストからなるものであり、回路基板 7 1 の一主面 7 1 a の略全体に積層された後、フォトリソグラフィプロセスによって不要部分が除去され、一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b を一括して略凹状に囲むように形成されている。フィルム 7 3 により一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b を囲む部分が液室 7 5 の一部を形成する。

【0069】

ノズルシート 7 4 は、液滴 i を吐出させるためのノズル 7 4 a が形成されたシート状部材であり、フィルム 7 3 の回路基板 7 1 と反対側に積層されている。ノズル 7 4 a は、ノズルシート 7 4 に円形状に開口された微小孔であり、一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b と対向するように配置されている。なお、ノズルシート 7 4 は液室 7 5 の一部を構成する。

【0070】

液室 7 5 は、回路基板 7 1、一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b、フィルム 7 3 及びノズルシート 7 4 に囲まれた空間部であり、塗液流路 7 6 からの導電塗液 2 が供給される。液室 7 5 の導電塗液 2 は、発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b により加熱され、内圧が上昇される。塗液流路 7 6 は、接続部 3 7 の塗液流出路 6 3 と接続されており、接続部 3 7 に接続された塗液カートリッジ 5 から導電塗液 2 が供給され、この塗液流路 7 6 に連通する各液室 7 5 に導電塗液 2 を送り込む流路を形成する。すなわち、塗液流路 7 6 と接続部 3 4 とが連通されている。これにより、塗液カートリッジ 5 から供給される導電塗液 2 が塗液流路 7 6 に流れ込み、液室 7 5 内に充填される。

【0071】

上述した 1 個のヘッドチップ 4 2 には、一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b を備えた液室 7 5 を一つ以上備えている。そして、ヘッドチップ 4 2 においては、液室 7 5 を一つ以上備えている場合、液体吐出装置 1 の制御部からの指令によってこれら一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b を適宜選択して一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b に対応する液室 7 5 内の導電塗液 2 を、液室 7 5 に対応するノズル 7 4 a から液滴 i の状態で吐出させる。

【0072】

すなわち、ヘッドチップ 4 2 において、ヘッドチップ 4 2 と結合された塗液流路 7 6 から、液室 7 5 に導電塗液 2 が満たされる。そして、一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b に短時間、例えば、1 ~ 3 μ sec の間パルス電流を流すことにより、一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b がそれぞれ急速に加熱され、その結果、一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b と接する部分が気相になって気泡が発生し、その気泡の膨張によってある体積の導電塗液 2 が押圧される（導電塗液 2 が沸騰する）。これによって、ノズル 7 4 a に接する部分で気泡に押圧された導電塗液 2 と同等の体積の導電塗液 2 が液滴 i としてノズル 7 4 a から吐出され、プリント基板 P の主面上に着弾される。

【0073】

ヘッドチップ 4 2 では、図 1 1 に示すように、1 つの液室 7 5 内に、一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b が並設されている。すなわち、1 つの液室 7 5 内に、一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b を一つ備えるものである。具体的に、一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b は、詳細は後述するが図 1 1 中矢印 B で示すヘッド部 3 の走査方向と略同方向に並設されている。なお、図 1 1 では、ノズル 7 4 a の位置を 1 点鎖線で示している。

【0074】

このように、一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b では、1 つの発熱抵抗体を 2 つに分割したような形状となり長さが同じで幅が半分になることから、抵抗値がほぼ倍の値になる。この一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b を直列に接続した場合、それぞれ 2 倍程度の抵抗値を有する一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b が直列に接続されることとなり、抵抗値は分割する前の 4 倍程度になる。

【0075】

ここで、液室 7 5 内の導電塗液 2 を沸騰させるためには、一対の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2

bに一定の電流を流して一対の発熱抵抗体72a、72bを発熱する必要がある。液滴iは、この沸騰時のエネルギーにより、ノズル74aより吐出される。発熱抵抗体72a、72bは、所定の発熱量を得るに当たって、抵抗値が小さいと、流す電流を大きくする必要があるが、ここでは幅を狭くし、更に2つの抵抗を直列に接続することで抵抗値を高くし、少ない電流で液室75内の導電塗液2を沸騰させることができるようにしている。これにより、ヘッドチップ42は、電流を流すためのトランジスタ等を小さくすることができ、省スペース化を図ることができる。

【0076】

なお、一対の発熱抵抗体72a、72bの厚みを薄く形成すれば抵抗値を高くすることができるが、一対の発熱抵抗体72a、72bとして選定される材料や強度（耐久性）等の観点から、一対の発熱抵抗体72a、72bの厚みを薄くするには一定の限界がある。このため、厚みを薄くすることなく、分割することで、一対の発熱抵抗体72a、72bの抵抗値を高くしている。

【0077】

ところで、液室75内の導電塗液2をノズル74aより吐出させるとき、一対の発熱抵抗体72a、72bによって液室75内の導電塗液2が沸騰するまでの時間、すなわち気泡発生時間が同じになるように発熱抵抗体72a、72bを駆動制御すると、液滴iは、ノズル74aより真下に滴下される。また、一対の発熱抵抗体72a、72bの気泡発生時間に時間差を発生させた場合には、一対の発熱抵抗体72a、72b上で略同時に導電塗液2が沸騰し気泡が発生しなくなり、発熱抵抗体72a、72bの並設方向の何れか一方にずれて液滴iが滴下される。

【0078】

このことについて、図12を用いて説明する。図12(A)及び図12(B)は、一対の発熱抵抗体72a、72bにおける気泡発生時間の差と、液滴iの吐出角度との関係を示している。なお、図12(A)は、ヘッド部3の走査方向（一対の発熱抵抗体72a、72bの並設方向）の吐出角度 θ_x を示し、図12(B)は、プリント基板Pの搬送方向の吐出角度 θ_y を示している。図12(A)及び図12(B)は、横軸に気泡発生時間の差をとっており、一対の発熱抵抗体72a、72bにおける抵抗差は、時間差0.04 μ sで3%、時間差0.08 μ sで6%程度のばらつきが生じる。なお、図12(A)及び図12(B)はコンピュータによるシミュレーション結果である。

【0079】

図12(A)及び図12(B)に示すように、気泡発生時間に差が生じると、液滴iの吐出角度が略垂直でなくなり、時間差が大きいほど傾きも大きくなることがわかる。

【0080】

そこで、ヘッドチップ42は、この特性を利用し、一対の発熱抵抗体72a、72bの気泡発生時間をそれぞれ制御することで、液滴iがノズル74aから吐出する際の吐出角度、すなわち吐出方向を制御することが可能となる。

【0081】

以上のようなヘッドチップ42は、液室75内の一対の発熱抵抗体72a、72bのそれぞれに電流を供給することで、ノズル74aから液滴iを吐出する。そして、このヘッドチップ42では、一対の発熱抵抗体72a、72bに対し、略同時に同一量の電流を供給することで、一対の発熱抵抗体72a、72bの気泡発生時間を理論上、同じにすることができる。したがって、一対の発熱抵抗体72a、72bは、導電塗液2を同時に沸騰させることができ、液滴iの吐出角度が液滴iの着弾面に対して略垂直になるようにノズル74aから液滴iを吐出させることができる。

【0082】

さらに、ヘッドチップ42は、各液室75内の一対の発熱抵抗体72a、72bにおける気泡発生時間を異ならせるように発熱抵抗体72a、72bを制御する。この場合、ヘッドチップ42は、一対の発熱抵抗体72a、72bに供給する電流に差異を与え或いは同じ電流量を供給するが時間差を与えることで、一対の発熱抵抗体72a、72bそれぞれ

の気泡発生時間に差を生じさせることができ、ノズル74aから吐出される液滴iを、着弾面に対して略垂直に液滴iが吐出されたときの液滴iの着弾位置と異なる位置に着弾させることができる。すなわち、ヘッドチップ42は、液滴iの吐出角度が導電塗液2の着弾面に対して斜めになるようにノズル74aから液滴iを吐出させることができる。

【0083】

図11に示すように、発熱抵抗体72a、72bは、ヘッド部3の走査方向となる図11中矢印B方向に並設されていることから、液滴iをヘッド部3の走査方向、すなわち図11中矢印B方向に所定範囲に亘って吐出することができる。

【0084】

以上のように、ヘッドチップ42は、塗液の着弾位置をヘッド部3の走査方向に分散させることができる。これにより、ヘッド部3は、プリント基板Pの搬送方向と略直交する方向に走査しながらプリント基板Pに向かってヘッドチップ42より導電塗液2を吐出するときに、液滴iの吐出方向を走査方向内で制御させることが可能となる。

【0085】

以上のような構成の液体吐出装置1は、上述した構成の他に、走査レール6に片持ち梁状態に支持されたヘッド部3におけるヘッドチップ42等を保護し、且つヘッドチップ42内の導電塗液2が乾燥しないようにするための図示しないヘッドキャップや、ヘッドチップ42の吐出面42aに付着した余分な導電塗液2やゴミ等を除去する図示しない清掃ローラ等を有している。

【0086】

次に、以上のように構成された液体吐出装置1による印刷を制御する制御回路について図面を参照して説明する。

【0087】

制御回路80は、図13に示すように、装置本体4の各駆動部を駆動する駆動部81と、ヘッドチップ42に供給される電流等を制御する吐出制御部82と、導電塗液2の残量を警告する警告部83と、外部装置と信号の入出力を行う入出力端子84と、制御プログラム等が記録されたROM(Read Only Memory)85と、読み出された制御プログラム等が読み出されるRAM(Random Access Memory)86と、各部の制御を行う制御部87とを有している。

【0088】

駆動部81は、制御部87からの制御信号に基づき、一对の搬送ローラ8a、8b及び9a、9bを構成する駆動モータを駆動させて装置本体4に供給されたプリント基板Pをヘッド部3の走査方向とは略直交する方向に搬送する。駆動部81は、制御部87からの制御信号に基づき、駆動ベルト7を構成する駆動モータ等を駆動させることで駆動ベルト7をプリント基板Pの搬送方向と略直交する方向に往復可能に駆動する。これにより、駆動部81は、駆動ベルト7に係止されているヘッド部3をプリント基板Pの搬送方向と略直交する方向に往復可能に走査する。また、駆動部81は、制御部87からの制御信号に基づき、駆動ベルト7の駆動速度を制御し、ヘッド部3の走査速度を制御する。

【0089】

吐出制御部82は、図14に示すように、それぞれが抵抗体である一对の発熱抵抗体72a、72bに電流を流すための電源91a、91bと、一对の発熱抵抗体72a、72bと電源91a、91bとの電氣的な接続をオン/オフするスイッチング素子92a、92b、92cと、一对の発熱抵抗体72a、72bに供給される電流を制御するための抵抗器93a、93b、93c及び可変抵抗器94とを備える。

【0090】

電源91aは、発熱抵抗体72bに接続され、電源91bは、スイッチング素子92c、可変抵抗器94を介して抵抗器92a、92b、92cに選択的に接続される。

【0091】

スイッチング素子92aは、トランジスタ等で構成され、発熱抵抗体72aとグランドとの間に配置され、発熱抵抗体72a、72bのオン/オフを制御する。スイッチング素子

10

20

30

40

50

92bも、トランジスタ等で構成され、可変抵抗器94と抵抗器93a、93b、93cとの間に接続され、発熱抵抗体72aに供給する電流量を制御する。スイッチング素子92cは、可変抵抗器94と電源91bとの間に接続され、液滴iの吐出方向を制御する。抵抗器93a、93b、93c、可変抵抗器94、スイッチング素子92b、スイッチング素子92cは、液滴iの吐出方向を制御する。

【0092】

抵抗器93a、93b、93cは、それぞれ異なる抵抗値を有し、スイッチング素子92bが切り換えられることにより発熱抵抗体72aに供給される電流量を制御する。具体的に、抵抗器93aが、最も抵抗値が大きく、次いで、抵抗器93bが大きく、抵抗器93cの抵抗値が最も小さくなっており、発熱抵抗体72aに供給される電流量は、抵抗器93a～93cの何れに接続されるかによって定まる。

10

【0093】

可変抵抗器94は、抵抗器93a、93b、93cの何れかと組み合わされることで一对の発熱抵抗体72aに供給される電流量を更に調節することができる。

【0094】

スイッチング素子92bをオフにして抵抗器93a、93b、93cと一对の発熱抵抗体72a、72bとが接続されていないとき、スイッチング素子92aをオンにすると、電源91aから電流が直列接続された一对の発熱抵抗体72a、72bに供給される（抵抗器93a、93b、93cには電流が流れない）。このとき、一对の発熱抵抗体72a、72bの抵抗値は、略同一であるから、一对の発熱抵抗体72a、72bが発生する熱量は、略同一になる。したがって、気泡発生時間が略同一となり、図15に示すように、液滴iの吐出角度が液滴iの着弾面に対して略垂直になるようにノズル74aから液滴iが吐出される。したがって、吐出された液滴iは、図15中101で示す着弾点に着弾する。

20

【0095】

また、スイッチング素子92bと抵抗器93a、93b、93cのうちの何れかとの接続をオンにし、スイッチング素子92aをオンにし、スイッチング素子92cをグランドと接続したとき、液滴iの吐出方向が図15中矢印Bで示すヘッド部3の走査方向の下流側となり、図15中矢印B方向において、液滴iの吐出方向を可変することができる。すなわち、抵抗器93a、93b、93cの何れかに接続されることで、発熱抵抗体72aへ供給される電流量が少なくなり、一对の発熱抵抗体72a、72bは、供給される電流に差異が生じ、両者が発生する熱量にも差異が生じる。この場合、抵抗器93a、93b、93cは、それぞれ異なる抵抗値を有することから、スイッチング素子92bの切り換えで一对の発熱抵抗体72aに供給される電流量を3段階に異ならせることができる。これにより、ヘッドチップ42は、一对の発熱抵抗体72a、72bで発生する熱量に差異が生じ、スイッチング素子92bの切り換えで一对の発熱抵抗体72a、72bそれぞれの気泡発生時間に三段階の時間差を持たせることができ、液滴iの吐出角度を一对の発熱抵抗体72a、72bが並設された図15中矢印B方向に三段階に変化させることができる。

30

【0096】

具体的に、吐出制御部82は、図14に示すように、ノズル74aから略垂直に液滴iが吐出されて着弾した着弾点101から、図15中矢印B方向、すなわちヘッド部3の走査方向に三段階に分かれた着弾点102、103、104の何れかに液滴iを着弾させるようにヘッドチップ42を制御する。さらに詳しくは、スイッチング素子92bが抵抗値の最も小さい抵抗器93cと接続されると発熱抵抗体72aへの電流供給量が最も少なくなり、一对の発熱抵抗体72a、72bに供給される電流差が最も大きくなり、液滴iは、着弾点101から最も遠い位置の着弾点104に着弾される。また、抵抗値が最も高い抵抗器93aと接続されると、発熱抵抗体72bに供給される電流供給量は、最も大きくなり、一对の発熱抵抗体72a、72bに供給される電流差が最も小さくなり、液滴iは、着弾点101から最も近い位置の着弾点102に着弾される。

40

50

【0097】

さらに、可変抵抗器94で、抵抗値を可変することで、発熱抵抗体72aに供給される電流を微調節することができ、これに伴って、着弾点101, 102, 103, 104それぞれの間に着弾するように液滴iの吐出角度を調節することができる。

【0098】

スイッチング素子92cを切り換えて電源91bと接続すると、液滴iの吐出方向を図15中反矢印B方向、すなわちヘッド部3の走査方向の上流側にすることができる。この場合、発熱抵抗体72aには、電源91aからの電流と電源91bからの電流が加算されることになる。すなわち、スイッチング素子92cをグラウンドに接続したときとは一対の発熱抵抗対の発熱状態が逆になる。これにより、液滴iは、ノズル74aから液滴iが略垂直に吐出されて着弾した着弾点101を境に、スイッチング素子92cをグラウンドに接続したときとは反対側の着弾位置に吐出方向を三段階に変化させて吐出される。

【0099】

具体的に、スイッチング素子92bが、抵抗値が最も小さい抵抗器93cと接続されると、発熱抵抗体72aに供給される電流量が電源92aからの電流と電源91bからの電流が加算され、最も多くなり、一対の発熱抵抗体72a, 72bに供給される電流差が最も大きくなる。したがって、液滴iは、着弾点101から最も遠い位置の着弾点107に着弾される。スイッチング素子92bが抵抗値の最も大きい抵抗器93aと接続されると、発熱抵抗体72aに供給される電流が最も少なくなり、一対の発熱抵抗体72a, 72bに供給される電流差が最も小さくなる。したがって、液滴iは、着弾点101から最も近い位置の着弾点105に液滴iを着弾される。

【0100】

このように、吐出制御部82では、スイッチング素子92b, 92cを切り換えることで液滴iのノズル74aからの吐出方向をヘッド部3の走査方向に7段階に変化させることができ、さらに抵抗器93a, 93b, 93cと可変抵抗器94とを組み合わせることで液滴iの吐出方向を7段階以上に変化させることができる。具体的には、ノズル74aから略垂直に吐出されて着弾した着弾点101を中心に、ヘッド部3の走査方向に前後に50 μ m程度の範囲内に液滴iを着弾することができる。また、吐出制御部82は、一対の発熱抵抗対72a, 72bに供給される電流を制御することでノズル74aより吐出される液滴iの吐出速度も制御することが可能である。

【0101】

そして、この吐出制御部82は、図16及び図17に示すように、スイッチング素子92b, 92cを切り換えることで、プリント基板Pの搬送方向と略直交方向に往復可能に走査するヘッド部3の走査する方向に対して略反対方向に液滴iを吐出するように液滴iの吐出方向を制御する。

【0102】

具体的に、プリント基板Pの搬送方向と略直交方向に往復可能に走査するヘッド部3の往路においては、図16に示すように、図16中矢印Bで示す方向に走査しているヘッド部3のノズル74aより吐出される液滴iの吐出方向が、ヘッド部3の走査する方向とは反対方向になる図16中に示す有向線分Dの方向になるように制御する。

【0103】

さらに詳しくは、ヘッド部3が図16中に示す走査方向Bを往路として走査しながらノズル74aより液滴iを吐出するときに、ヘッド部3の走査する方向とは反対方向に所定の速度で吐出させたときに液滴iの吐出方向に生じる有向線分Dと、ヘッド部3を所定の速度で走査させたときにヘッド部3の走査方向に発生する図16中の有向線分Eとを合成させた図16中の有向線分Fが、プリント配線基板Pの主面に対して略垂直になるように、有向線分Dの方向に液滴iが吐出されるように吐出方向を制御する。

【0104】

これにより、走査しながら液滴iをノズル74aより吐出するヘッド部3は、往路において、プリント基板Pの主面に対して液滴iが略垂直に入射、着弾するように液滴iをノ

ズル74aより吐出することができ、液滴iを印刷範囲全面に略均一に着弾させることが可能となる。ヘッド部3は、例えば走査速度が 0.1 m/sec 、液滴iのノズル74aより吐出する吐出速度が 10 m/sec 、ノズル74aより吐出された液滴iの量が5ピコリットルのとき、有向線分Fと有向線分Dとがなす角度 θ が 0.57° になるように液滴iをノズル74aより有向線分Dに向かって吐出させることで、液滴iをプリント基板Pの主面に対して略垂直に入射することが可能となる。

【0105】

また、プリント基板Pの搬送方向と略直交方向に往復可能に走査するヘッド部3の復路においては、図17に示すように、吐出制御部82におけるスイッチング素子92b、92cの切り換えを制御することで、ヘッド部3のノズル74aより吐出される液滴iの吐出方向が、ヘッド部3の走査する方向とは反対方向になる図17中に示す有向線分G、すなわち上述した有向線分Dとは反対方向になるように制御する。具体的には、ヘッド部3が図17中に示す走査方向Bを復路として走査しながらノズル74aより液滴iを吐出するときに、ヘッド部3の走査する方向とは反対方向に所定の速度で吐出させたときに液滴iの吐出方向に生じる有向線分Gと、ヘッド部3を所定の速度で走査させたときにヘッド部3の走査方向に発生する図17中の有向線分Hとを合成させた図17中の有向線分Iが、プリント配線基板Pの主面に対して略垂直になるように、液滴iの吐出方向を有向線分Gの方向に制御する。

【0106】

これにより、走査しながら液滴iをノズル74aより吐出するヘッド部3は、復路においても、プリント基板Pの主面に対して略垂直に液滴iが着弾されるように液滴iをノズル74aより吐出することができ、液滴iを印刷範囲全面に略均一に着弾させることが可能となる。

【0107】

なお、吐出制御部82では、一对の発熱抵抗体72a、72bに対する電力の供給をスイッチング素子92a、92b、92cをオン/オフすることで液滴iの吐出方向を制御しているが、このことに限定されることはなく、例えばデジタル回路等を使用して液滴iがプリント基板Pに対して略垂直に着弾するように制御することも可能である。

【0108】

図13に示す警告部83は、例えばLCD(Liquid Crystal Display)等の表示手段であり、印刷条件、印刷状態、塗液残量等の情報を表示する。また、警告部83は、例えばスピーカ等の音声出力手段であってもよく、この場合は、印刷条件、印刷状態、塗液残量等の情報を音声で出力する。なお、警告部83は、表示手段及び音声出力手段をともに有するように構成してもよい。また、この警告は、情報処理装置88のモニタやスピーカ等で行うようにしてもよい。

【0109】

入出力端子84は、上述した印刷条件、印刷状態、塗液残量等の情報をインタフェースを介して外部の情報処理装置88等に送信する。また、入出力端子84は、外部の情報処理装置88等から、上述した印刷条件、印刷状態、塗液残量等の情報を出力する制御信号や、印刷データ等が入力される。ここで、上述した情報処理装置88は、例えば、パーソナルコンピュータやPDA(Personal Digital Assistant)等の電子機器である。

【0110】

情報処理装置88等と接続される入出力端子84は、インタフェースとして、例えばシリアルインタフェースやパラレルインタフェース等を用いることができ、具体的にUSB(Universal Serial Bus)、RS(Recommended Standard)232C、IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers)1394等の規格に準拠したものである。また、入出力端子84は、情報処理装置88との間で有線通信又は無線通信の何れ形式でデータ通信を行うようにしてもよい。なお、この無線通信規格としては、IEEE

E802.11a, 802.11b, 802.11g 等がある。

【0111】

ROM85は、例えばEPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory)等のメモリであり、制御部87が行う各処理のプログラムが格納されている。この格納されているプログラムは、制御部87によりRAM86にロードされる。RAM86は、制御部87によりROM85から読み出されたプログラムや、液体吐出装置1の各種状態を記憶する。

【0112】

入出力端子84と情報処理装置88との間には、例えばインターネット等のネットワークが介在していてもよく、この場合、入出力端子84は、例えばLAN(Local Area Network)、ISDN(Integrated Services Digital Network)、xDSL(Digital Subscriber Line)、FTHP(Fiber To The Home)、CATV(Community Antenna Television)、BS(Broadcasting Satellite)等のネットワーク網に接続され、データ通信は、TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)等の各種プロトコルにより行われる。

【0113】

制御部87は、入出力端子84から入力された印刷データ及び制御信号や、塗液検出部38、39による電気抵抗値の変化や、塗液残量検出手部36による電気抵抗値の変化等に基づき、各部を制御する。制御部87、このような処理プログラムとしてROM85から読み出してRAM86に記憶し、このプログラムに基づき各処理を行う。

【0114】

この制御部87は、吐出制御を行う処理プログラムをROM85から読み出してRAM86に記憶し、このプログラムに基づく制御信号を可撓性のケーブル89を介して吐出制御部82に送信する。これにより、吐出制御部82は、スイッチング素子92a, 92b, 92cのオン/オフを切り換えて液滴iの吐出方向を制御する。

【0115】

この制御部87は、駆動部81を制御することで、ヘッド部3が走査しながら液滴iをプリント基板Pの所定の印刷範囲に吐出しているときは、プリント基板Pの搬送を停止させる。そして、所定の印刷範囲への液滴iの吐出が終了してヘッド部3がプリント基板Pの幅方向の一方端部で走査を停止しているときに、所定の印刷範囲とプリント基板Pの搬送方向で隣接する次の印刷範囲に対してヘッド部3が液滴iを吐出できるようにプリント基板Pを所定量搬送させる。そして、プリント基板Pを所定量搬送させたら、プリント基板Pの搬送を停止させ、プリント基板Pの幅方向の一方端部で停止していたヘッド部3を、前回走査した方向とは反対方向に走査する。このように、制御部87は、ヘッド部3の走査とプリント基板Pの搬送とを交互に行うように駆動部81を制御する。

【0116】

また、制御部87は、往復移動可能に走査するヘッド部3の走査方向に応じて吐出制御部82が制御する液滴iの吐出方向を切り換える。具体的に、制御部87は、往路をヘッド部3が走査するときは、図16中有向線分Dで示すヘッド部3の走査する方向とは反対方向に液滴iを吐出させ、復路をヘッド部3が走査するときは、図17中有向線分Hで示すヘッド部3の走査する方向とは反対方向、すなわち往路における有向線分Dで示す方向とは反対の方向に液滴iを吐出させるように吐出制御部82を制御して液滴iの吐出方向を切り換える。

【0117】

なお、以上のように構成された制御回路80においてROM85にプログラムを格納するようにしたが、プログラムを格納する媒体としては、ROMに限定されるものでなく、例えばプログラムが記録された光ディスクや、磁気ディスク、光磁気ディスク、ICカード等の各種記録媒体を用いることができる。この場合に制御回路80は、各種記録媒体を駆

動するドライブと直接又は情報処理装置 88 を介して接続されてこれら記録媒体からプログラムを読み出すように構成する。

【0118】

次に、以上のように構成される液体吐出装置 1 の全体の動作について図 18 及び図 19 に示すフローチャートを参照にして説明する。なお、本動作は ROM 85 等の記憶手段に格納された処理プログラムに基づいて制御部 87 内の図示しない CPU (Central Processing Unit) の処理に基づいて実行されるものである。

【0119】

先ず、ユーザが情報処理装置 88 でプリント基板 P の主面に印刷する回路パターン等を選択し、印刷実行操作をすると、情報処理装置 88 は、選択されたデータより印刷データを生成し、液体吐出装置 1 の入出力端子 84 に生成した印刷データを出力する。

【0120】

次に、制御部 87 は、ステップ S1 において、装着部 32 に塗液カートリッジ 5 が装着されているかどうかを、係合突部 21 と係合凹部 23 との係合の具合により判断する。そして、制御部 87 は、装着部 32 に塗液カートリッジ 5 が適切に装着されているときはステップ S2 に進み、装着部 32 において塗液カートリッジ 5 が適切に装着されていないときはステップ S3 に進む。ステップ S3 においては、塗液カートリッジ 5 が装着部 32 に適切に装着されていないことをユーザに知らせる警告表示を警告部 83 が行う。

【0121】

制御部 87 は、ステップ S2 において、塗液残量検出部 36 の電気抵抗値の変化を検出し、電気抵抗値が変化したことが検出された場合、この電気抵抗値が変化に応じて塗液残量の表示変更を行う。すなわち、ここでは、塗液残量検出部 36 が塗液カートリッジ 5 の高さ方向に 3 段階けられていことから、警告部 83 に 3 段階で残量表示を行うことができる。制御部 87 は、塗液カートリッジ 5 の導電塗液 2 が満杯のとき、全ての段の塗液残量検出部 36 の電気抵抗値が閾値より小さくなっており、これに基づいて、警告部 83 に行くが満杯である旨を表示する。そして、導電塗液 2 が使用され、最上段の塗液残量検出部 36 の電気抵抗値が変化し、閾値以下になると、警告部 83 に、導電塗液 2 が 1 レベル減ったことを表示する。更に導電塗液 2 が使用され、中段の塗液残量検出部 36 の電気抵抗値が変化し、閾値以下になると、警告部 83 に、導電塗液 2 が更に 1 レベル減ったことを表示する。更に導電塗液 2 が使用され、最下段の塗液残量検出部 36 の電気抵抗値が変化し、閾値以下になると、警告部 83 に、塗液残量が残り僅かであることを表示する。

【0122】

制御部 87 は、ステップ S4 において、接続部 37 内の導電塗液 2 が所定量以下、すなわち塗液無し状態であるか否かを判断し、塗液無し状態であると判断されたときはステップ S5 において、警告部 83 にその旨を表示、すなわち警告表示を行い、ステップ S6 において、印刷動作を禁止する。

【0123】

また、制御部 87 は、接続部 37 内の導電塗液 2 が所定量以下でないとき、すなわち導電塗液 2 が満たされているとき、ステップ S7 において、印刷動作を許可する。

【0124】

そして、制御部 87 は、図 19 に示すステップ S11 において、回路パターンが印刷される所定の印刷範囲に対してヘッド部 3 が往路を走査したときに液滴 i を吐出可能な位置まで、一对の搬送ローラ 8a、8b 及び 9a、9b を構成する駆動モータを駆動させてプリント基板 P を搬送させ、位置が決まったらプリント基板 P の搬送を停止し、ステップ S12 に進む。

【0125】

次に、制御部 87 は、ステップ S12 において、ヘッド部 3 が、プリント基板 P の幅方向の一方端部より他方端部へ往路を走査しながら、ノズル 74a より液滴 i を吐出するように駆動部 81 と吐出制御部 82 とを制御して所定の印刷範囲の印刷を行い、ステップ 13 に進む。具体的に、制御部 87 は、プリント基板 P の搬送方向と略直交方向を走査方向と

して往復移動可能なヘッド部 3 が、駆動ベルト 7 を構成する駆動モータを駆動させることで往路を走査しながら、ヘッド部 3 におけるヘッドチップ 4 2 のノズル 7 4 a より導電塗液 2 からなる液滴 i をヘッド部 3 の走査する方向に対して略反対方向に吐出するように、駆動部 8 1 と吐出制御部 8 2 とを同時に制御する。これにより、液体吐出装置 1 は、プリント基板 P の主面の所定の印刷範囲に導電材料等からなる回路パターンを印刷する。

【0126】

このとき、吐出制御部 8 2 によるヘッドチップ 4 2 がプリント基板 P の主面に液滴 i を吐出する制御は次に行われる。ヘッドチップ 4 2 では、吐出制御部 8 2 により一对の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b に電流が供給されると、図 20 に示すように、塗液流路 7 6 内的一对の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b に接する部分には、気泡 J, K が発生し、図 21 に示すように、この気泡 J, K の膨張によって気泡 J, K の膨張分の体積と等しい体積の導電塗液 2 が押しのけられる。

10

【0127】

これにより、ノズル 7 4 a に接する部分の押しのけられた導電塗液 2 と同等の体積の液滴 i がノズル 7 4 a から吐出され、プリント基板 P の主面に着弾し、プリント基板 P には、所望の回路パターンが印刷される。また、ヘッドチップ 4 2 は、気泡 J, K それぞれの膨張の具合により液滴 i のノズル 7 4 a から吐出方向を決定する。すなわち、ヘッドチップ 4 2 では、気泡 J, K のうちの膨張する速度が早い方が導電塗液 2 をより押圧することからノズル 7 4 a を中心に気泡の膨張が遅い側に押し出すように液滴 i を吐出させる。なお、気泡 J, K は、より多くの電力が供給される等して一对の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b のうち発熱する速度が早い方に接している方の膨張が早くなる。ヘッドチップ 4 2 においては、例えば図 20 及び図 21 中矢印 B で示す方向にヘッド部 3 が走査する場合、一对の発熱抵抗体 7 2 a, 7 2 b のうち、走査方向において前側に位置する発熱抵抗体 7 2 a が発熱する速度を早くすることでヘッド部 3 が走査する方向に対して略反対方向に液滴 i を吐出できる。

20

【0128】

同時に、制御部 8 7 は、ヘッド部 3 が往路を走査するときの走査速度、及びヘッド部 3 のノズル 7 4 a より吐出される液滴 i の吐出速度を制御する。これにより、ヘッド部 3 は、図 16 に示すように、走査方向 B を往路として走査しながらノズル 7 4 a より液滴 i を吐出するときに、走査する方向とは反対方向に液滴 i を吐出させたときに発生する有向線分 D とヘッド部 3 を所定の速度で走査させたときに発生する有向線分 E とを合成させた有向線分 F が、プリント配線基板 P の主面に対して略垂直になるように、液滴 i を有向線分 D の方向に吐出し、液滴 i をプリント基板 P の主面に対して略垂直に入射させることが可能となる。

30

【0129】

次に、制御部 8 7 は、ステップ S 13 において、ヘッド部 3 が往路を走査して所定の印刷範囲の印刷が終了したら、ヘッド部 3 の走査を停止させてステップ 14 に進む。

【0130】

次に、制御部 8 7 は、ステップ S 14 において、情報処理装置 8 8 が生成した印刷データが全てプリント基板 P の主面に対して印刷されたかどうかを判断し、印刷データが全て印刷されていない場合はステップ S 15 に進み、印刷データが全て印刷された場合はステップ S 19 に進んで印刷動作を終了する。

40

【0131】

次に、制御部 8 7 は、ステップ S 15 において、ヘッド部 3 によって印刷が施された所定の印刷範囲に隣接する次の印刷範囲に対してヘッド部 3 が復路を走査したときに液滴 i を吐出可能な位置まで、一对の搬送ローラ 8 a, 8 b 及び 9 a, 9 b を構成する駆動モータを駆動させてプリント基板 P を搬送させ、位置が決まったらプリント基板 P の搬送を停止し、ステップ S 16 に進む。

【0132】

次に、制御部 8 7 は、ステップ S 16 において、ヘッド部 3 が、プリント基板 P の幅方向

50

の他方端部より一方端部へ復路を走査しながら、ノズル 7 4 a より液滴 i を吐出するように駆動部 8 1 と吐出制御部 8 2 とを制御して次の印刷範囲の印刷を行い、ステップ 1 7 に進む。具体的に、制御部 8 7 は、プリント基板 P の搬送方向と略直交方向を走査方向として往復移動可能なヘッド部 3 が、駆動ベルト 7 を構成する駆動モータを駆動させることで復路を走査しながら、ヘッド部 3 におけるヘッドチップ 4 2 のノズル 7 4 a より導電塗液 2 からなる液滴 i をヘッド部 3 の走査する方向に対して略反対方向に吐出するように、駆動部 8 1 と吐出制御部 8 2 とを同時に制御する。これにより、液体吐出装置 1 は、プリント基板 P の主面における前回印刷された印刷範囲に隣接する次の印刷範囲に導電材料等からなる回路パターンを印刷する。

10

【0133】

このとき、制御部 8 7 は、往路と同様、ヘッド部 3 が復路を走査するときの走査速度、及びヘッド部 3 のノズル 7 4 a より吐出される液滴 i の吐出速度も制御する。これにより、ヘッド部 3 は、図 1 7 に示すように、走査方向 B を復路として走査しながらノズル 7 4 a より液滴 i を吐出するときに、走査する方向とは反対方向に液滴 i を吐出させたときに発生する有向線分 G とヘッド部 3 を所定の速度で走査させたときに発生する有向線分 H とを合成させた有向線分 I が、プリント配線基板 P の主面に対して略垂直になるように、液滴 i を有向線分 G の方向、すなわち往路のときの有向線分 D とは略反対方向に吐出し、液滴 i をプリント基板 P の主面に対して略垂直に入射させることが可能となる。

【0134】

次に、制御部 8 7 は、ステップ S 1 7 において、ヘッド部 3 が復路を走査して次の印刷範囲の印刷が終了したら、ヘッド部 3 の走査を停止させてステップ 1 8 に進む。

20

【0135】

次に、制御部 8 7 は、ステップ S 1 8 において、情報処理装置 8 8 が生成した印刷データが全てプリント基板 P の主面に対して印刷されたかどうかを判断し、印刷データが全て印刷されていない場合はステップ S 1 1 に進みステップ S 1 1 以降の処理を行い、印刷データが全て印刷された場合はステップ S 1 9 に進んで印刷動作を終了する。

【0136】

このようにして、搬送ローラ 8 a、8 b 及び 9 a、9 b によって搬送されるプリント基板 P には、ヘッド部 3 が往路を走査したときに印刷された範囲に隣接する次の印刷範囲をヘッド部 3 が復路を走査したときに印刷し、この動作が繰り返されることで印刷データに応じた回路パターン等が印刷されることになる。そして、印刷が終了したプリント基板 P は、排出口 4 a より排出される。

30

【0137】

このように構成された液体吐出装置 1 では、図 1 6 に示すように、ヘッド部 3 が走査方向 B を往路として走査しながらノズル 7 4 a より液滴 i を吐出するときに、走査方向 B とは反対方向の有向線分 D が示す方向に液滴 i を吐出させることで、液滴 i をプリント基板 P の主面に対して略垂直に入射させることが可能となる。

【0138】

これにより、この液体吐出装置 1 では、図 1 6 に示すように、例えば絶縁層 1 1 1 を介して下層に形成されたパターン配線 W の凹凸によりプリント配線基板 P の主面に凸部 1 1 2 が生じたとき等、液滴 i をプリント基板 P の主面に対して略垂直に入射して凸部 1 1 2 の基端部 1 1 2 a 近傍にも液滴 i を適切に着弾できる。

40

【0139】

したがって、この液体塗液装置 1 では、従来のようなプリント基板の主面に対して斜めに入射していた液滴が凸部に邪魔されて凸部の基端部等に着弾できずにプリント基板の主面に印刷されたパターン配線が断線するといった不具合を防止できる。

【0140】

なお、この液体吐出装置 1 では、図 1 7 に示すように、ヘッド部 3 が復路を走査するときも、往路の時と同様に、走査方向とは反対方向に液滴 i を吐出させることで、液滴 i をプリント基板 P の主面に対して略垂直に入射させることが可能となる。

50

【0141】

また、この液体吐出装置1では、従来のような凸部の基端部近傍で生じていたパターン配線の断線を防止できることから、例えばプリント配線基板Pの主面に印刷される隣り合うパターン配線W同士の間を距離を狭くしてパターン配線Wの集積度を向上させることが可能となり、プリント基板Pの小型化及び低コスト化を図れる。

【0142】

さらに、この液体吐出装置1では、液滴iをプリント基板Pの主面に対して略垂直に入射させることから、ヘッド部3が往路を走査したときに印刷した範囲に隣接する次の印刷範囲をヘッド部3が復路を走査したときに印刷することができる。すなわち、この液体吐出装置1では、所定の印刷範囲をヘッド部3が液滴iを吐出しながら一回走査するだけで断線が防止されたパターン配線Wをプリント基板Pの主面に印刷することができる。

10

【0143】

これにより、この液体吐出装置1では、従来のようなプリント基板の主面に印刷されたパターン配線の断線を防止するためにヘッド部を同じ印刷範囲で一回以上往復させることや、ヘッド部の走査速度を遅くして液滴を対象物に対して略垂直に入射させることを行う必要がなく、印刷に係る時間を短縮でき、且つ印刷に使用する導電塗液2の量を少なくできる。したがって、この液体吐出装置1では、製造歩留まりを向上できると共に製造コストを抑えることができる。

【0144】

なお、以上の例では、プリント基板Pの主面にパターン配線Wを印刷する液体吐出装置1を例に挙げて説明したが、本発明は、微少量の液体を吐出する他の装置や、インク等を吐出することで記録紙に文字や画像を印刷するプリンタ装置等にも広く適用することができる。例えば、本発明は、液体中のDNAチップ用吐出装置（特開2002-34560号公報）等に適用することもできる。

20

【0145】

さらに、以上の例では、一对の発熱抵抗体72a、72bによって導電塗液2を加熱しながらノズル74aから吐出させる電気熱変換方式を採用しているが、このような方式に限定されず、例えば圧電素子等の電気機械変換素子等によって液滴iを電気機械的にノズル74aより吐出させる電気機械変換方式を採用したものにも適用可能である。

30

【0146】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、吐出された液体が着弾する対象物の主面に凹凸があっても、吐出手段が移動する方向とは略反対方向になるように液体を吐出孔より吐出させることで、吐出孔より吐出された液体を対象物の主面に対して略垂直に入射、着弾でき、従来のような対象物の主面において凸部の基端部近傍に液体を着弾できないといった不具合を防止できる。

【0147】

したがって、本発明によれば、例えばプリント基板の主面に液体を吐出してパターン配線を印刷により形成する場合、プリント基板の主面において凸部の基端部近傍でパターン配線が断線することを防止できる。

40

【0148】

また、本発明によれば、液体を対象物の主面に対して略垂直に入射できることから、対象物の主面上を吐出手段が液体を吐出しながら一回移動するだけで液体を略均一に着弾させることができる。

【0149】

したがって、本発明によれば、対象物の主面に液体を吐出するのにかかる時間を短縮でき、且つ使用する液体の量も少なくできることから、製造歩留まりの向上及び製造コスト、材料コストを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液体吐出装置を示す斜視図である。

50

【図 2】同液体吐出装置に備わるヘッド部を示す断面図である。

【図 3】同ヘッド部に塗液カートリッジが装着された際に塗液供給部の供給口が弁により閉塞された状態を示す模式図である。

【図 4】同ヘッド部に塗液カートリッジが装着された際に塗液供給部の供給口が開放された状態を示す模式図である。

【図 5】同ヘッド部の装着部を示す平面図である。

【図 6】同塗液カートリッジとヘッドチップの関係を示す断面図である。

【図 7】同ヘッド部の接続部における弁機構の弁が閉じた状態を示す断面図である。

【図 8】同ヘッド部の接続部における弁機構の弁が開いた状態を示す断面図である。

【図 9】同ヘッド部のヘッドチップを示す断面図である。

【図 10】同ヘッド部のヘッドチップを示す分解斜視図である。

【図 11】同ヘッド部のヘッドチップを示す平面図である。

【図 12】気泡発生時間の差と吐出角度との関係を示す特性図であり、同図（A）はヘッド部の走査方向における液滴の吐出角度を示し、同図（B）はプリント基板の搬送方向における液滴の吐出角度を示している。

【図 13】同液体吐出装置の制御回路を説明するブロック図である。

【図 14】同液体吐出装置に備わる吐出制御部を説明する模式図である。

【図 15】同ヘッドチップより吐出した液滴の着弾点を模式的に示す平面図である。

【図 16】同ヘッド部が往路を走査しながら液滴を走査方向とは略反対方向に吐出する状態を模式的に示す側面図である。

【図 17】同ヘッド部が復路を走査しながら液滴を走査方向とは略反対方向に吐出する状態を模式的に示す側面図である。

【図 18】同液体吐出装置の制御方法を説明するフローチャートである。

【図 19】同液体吐出装置の印刷動作を説明するフローチャートである。

【図 20】同ヘッド部のヘッドチップにおいて、気泡が発生した状態を示す断面図である。

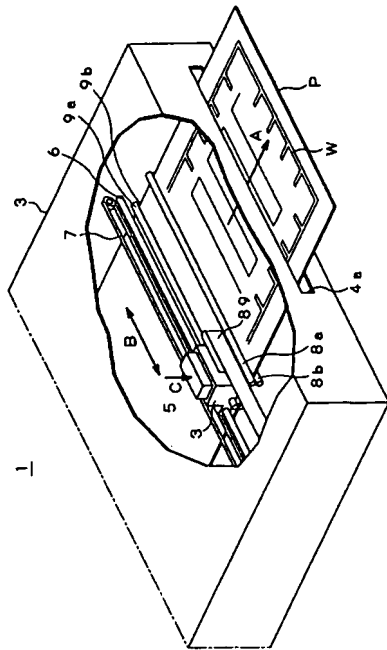
【図 21】同ヘッド部のヘッドチップにおいて、発生した気泡により液滴がノズルより吐出される状態を示す断面図である。

【図 22】従来のヘッド部が走査しながら液滴をプリント基板の主面に対して略垂直に吐出する状態を模式的に示す側面図であり、同図（A）は往路において液滴を吐出している状態を示し、同図（B）は復路において液滴を吐出している状態を示している。

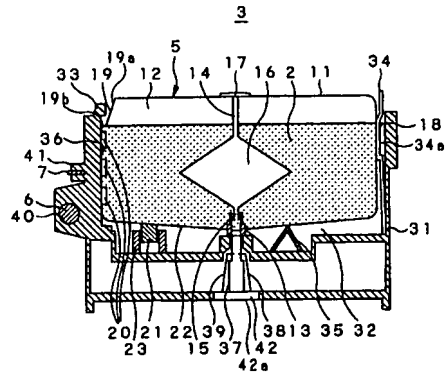
【符号の説明】

1 液体吐出装置、2 導電塗液、3 ヘッド部、4 装置本体、4 a 排出口、5 塗液カートリッジ、6 走査レール、7 駆動ベルト、8 a、8 b、9 a、9 b 搬送ローラ、11 塗液カートリッジ、12 塗液収容部、13 塗液供給部、31 本体部、32 装着部、42 ヘッドチップ、71 回路基板、72 a、72 b 発熱抵抗体、73 フィルム、74 ノズルシート、74 a ノズル、75 液室、76 塗液供給路、82 吐出制御部、87 制御部、91 a、91 b 電源、92 a、92 b、92 c スイッチング素子、93 a、93 b、93 c 抵抗器、94 可変抵抗器、101、102、103、104、105、106、107 着弾点

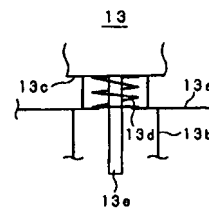
【図 1】



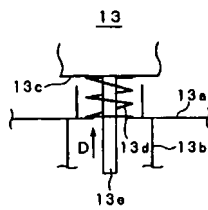
【図 2】



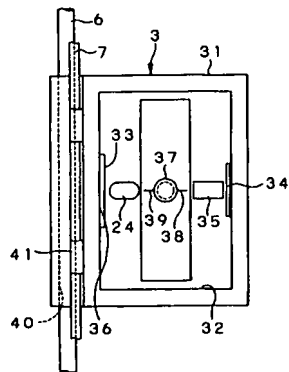
【図 3】



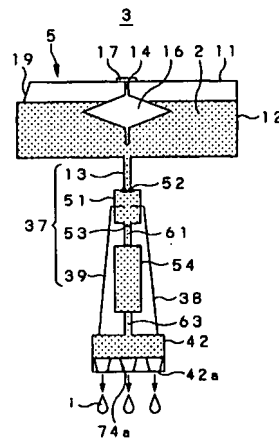
【図 4】



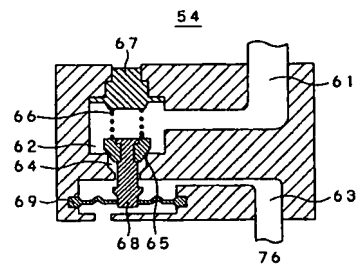
【図 5】



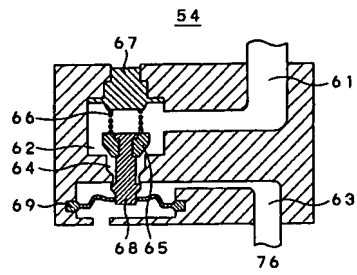
【図 6】



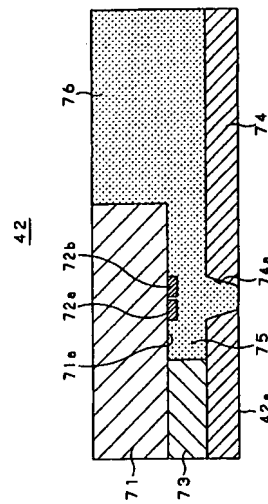
【図 7】



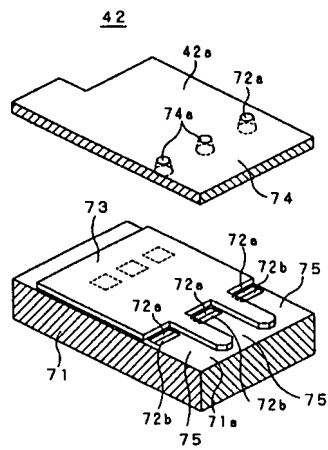
【図 8】



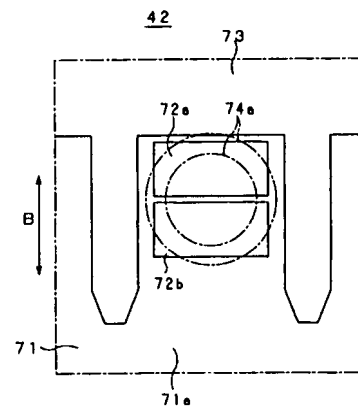
【図 9】



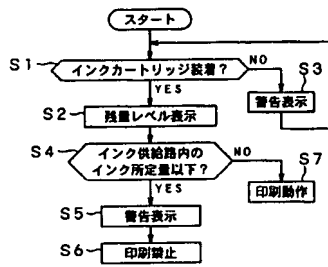
【図 10】



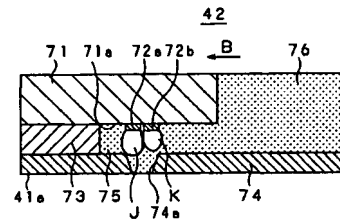
【図 11】



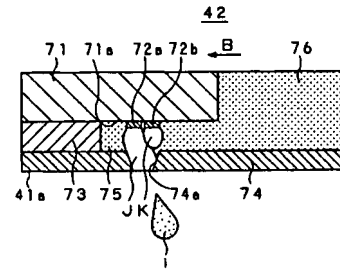
【図18】



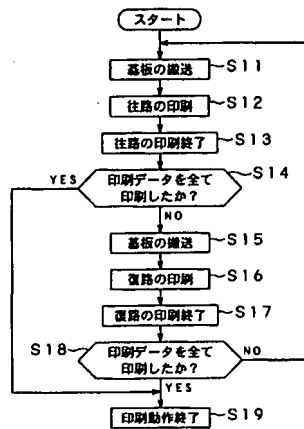
【図20】



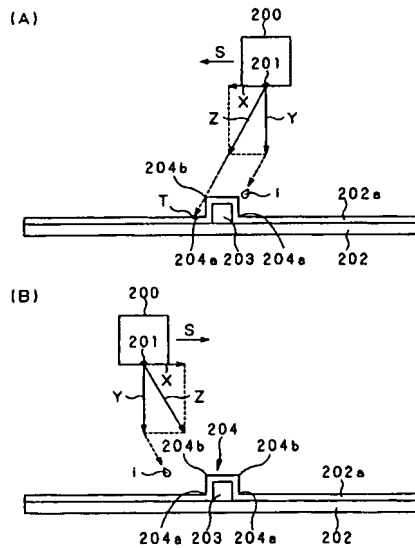
【図21】



【図19】



【図22】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4D075 AC06 AC09 AC84 AC88 AC93 CA22 DA06 DB14 DC19 DC21
EA10 EC10
4F041 AA05 AB01 BA10 BA13 BA36
4F042 AA06 BA08 CB03 DF01 ED03
5E343 AA02 AA11 BB21 BB72 DD16 DD17 DD18 FF05 GG06 GG08